



Universidad
Carlos III de Madrid

Autor: Miguel Ángel Iglesias Carrera
Tutor: Juan Ramón Catalina



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRIBUCIÓN SOLAR DE
AGUA CALIENTE PARA CENTRO OCUPACIONAL Y
RESIDENCIA PARA DISCAPACITADOS PSÍQUICOS**

A Junio de 2014

Autor: Juan Ramón Catalina
Tutor: Miguel Ángel Iglesias Carrera
Titulación: Grado en Tecnologías Industriales



No ha sido fácil llegar hasta aquí, ni tampoco va a ser fácil salir y adaptarse. Muchas complicaciones, y momentos difíciles, que se contrastan con los mejores momentos jamás vividos.

Agradecer todo esto a mi familia, como no iba a ser menos: mis padres, mis hermanas, mis abuelos mis tíos, mi tío... toda mi familia en general, por haber estado tanto en los buenos como malos momentos, y haberme apretado las tuercas cuando fue necesario. Gracias a ellos estoy aquí.

A ELLOS, los chavales, chavalas y todo el grupo que nos rodea, pues siempre han estado, están, y siempre estarán, y cada uno triunfaremos en lo nuestro, pero manteniéndonos unidos.

A los Sabios y compañeros en general, que han hecho más amena la estancia en la universidad.

A los marqueses del futbol, por haber hecho amenas tantas tardes de grapas.

A Juan, entre otras cosas por haberme enseñado el Crossfit, deporte que me ha hecho cambiar de mentalidad y me ha ayudado mucho en la vida.

A ciertos profesores que me han enseñado no solo lo técnico, sino lo que se puede aplicar a la vida que es la actitud, pues al fin y al cabo es una de las claves.

A mi tutor, por haberme ayudado y animado para llegar hasta aquí.

Y por último, mención muy especial a ELLA, a Carmen, pues casi todo esto es suyo. Lo ha sufrido en primera persona y me ha dado fuerzas para llegar lejos y más, y sé, que pase lo que pase siempre estará aquí...



ÍNDICE

1. OBJETO	5
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN	6
3. DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE Y ACTIVIDAD	7
4. CONSUMO	9
5. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN	10
5.1 TIPO DE INSTALACIÓN	10
5.2 SISTEMA DE CAPTACIÓN	11
5.3 TIPOLOGÍA DE LA INSTALACIÓN	11
6. DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN SOLAR	12
6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN	12
6.2 SUPERFICIE DE CAPTACIÓN	12
7. SISTEMA DE IMPULSIÓN Y DISTRIBUCIÓN	19
7.1. TUBERÍAS	19
7.2. AISLAMIENTO Y FIJACIÓN	21
7.3. VASO DE EXPANSIÓN	24
7.4. SISTEMA DE BOMBEO	25
7.5. LÍQUIDO CALOPORTADOR	27
7.6. VALVULERÍA	28
7.7. GRUPO DE CARGA DEL CIRCUITO	28
8. SISTEMAS DE ACUMULACIÓN E INTERCAMBIO	30
9. SISTEMAS DE REGULACIÓN	35
10. SISTEMA DE ENERGÍA AUXILIAR	36
11. MANTENIMIENTO	37
11.1. PLAN DE VIGILANCIA	37
11.2. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	38
11.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO	40
12. ANEXO 1 : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	41
12.1 CONSUMO DE AGUA CALIENTE SANITARIA	42
12.2. DEMANDA Y APORTACIÓN ENERGÉTICA. F-CHART	43



13. ANEXO 2 : CATÁLOGOS	49
13.1 PANEL SOLAR PLANO	50
13.2 FLUIDO CALOPORTADOR	55
13.3 VASOS DE EXPANSIÓN	72
13.4 REGULADOR SOLAR	75
13.5 ACUMULADOR E INTERACUMULADORES SOLARES	88
13.6 BOMBAS	101
13.7 VÁLVULAS	109



1. OBJETO

El objeto del presente Proyecto es la descripción de las prescripciones técnicas a las que han de ajustarse la totalidad de las instalaciones de Energía Solar Térmica del Edificio objeto del presente Proyecto.

El edificio objeto se encuentra situado en la calle Gran Vía de Hortaleza con vuelta a la calle Florentino Gascón en la parcela 6, sector 2 del Área de planeamiento incorporado 16.12 "UA 2 del Eje Urbano de Hortaleza " en el distrito de Hortaleza en la localidad de Madrid (España).

Esta parcela es propiedad municipal y está destinada a la construcción y explotación de un Centro Ocupacional y Residencia para discapacitados psíquicos adultos. Por tanto pertenece al Ayuntamiento de Madrid que es quien lo gestiona.

La redacción del proyecto global del edificio ha sido encargada al estudio de arquitectura MMT Arquitectos, el cual ha encargado a la ingeniería GINKGO Ingenieros, entre otras instalaciones, la realización del proyecto de Energía Solar Térmica.

El desarrollo de los puntos necesarios de cálculo nos permitirá generar las bases para el establecimiento de la instalación de Energía Solar Térmica definiendo tanto los elementos que han de constituirla como los materiales, características, situación y dimensiones, de tal forma que la concepción, diseño, cálculo y montaje de las instalación, así como las condiciones que debe cumplir ésta y los locales que la albergue, se adapten a las prescripciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE), especialmente en lo referente a las exigencias de rendimiento y ahorro energético allí marcados y al Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación.

El proyecto se compone de las siguientes partes:

- Memoria descriptiva, documento en el que se define la filosofía del funcionamiento de la instalación y se detallan los equipos y sistemas proyectados.
- Cálculos donde se definen los parámetros de partida para el dimensionado de las instalaciones.
- Pliego de condiciones técnicas de los diferentes elementos de la instalación, comprendiendo las características propias de los diferentes equipos y su correcta forma de montaje.
- Pliego de condiciones generales donde se incluyen las condiciones contractuales y administrativas del proyecto.
- Presupuesto de las instalaciones.
- Planos indicativos del recorrido de las instalaciones, comprendiendo planos de las diferentes plantas, esquemas de principio y detalles constructivos.



2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las Normas, Reglamentos y Ordenanzas que se han tenido en cuenta para la confección del presente Anejo han sido las siguientes:

- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus correspondientes Documentos Básicos
- Modificaciones al Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo (BOE Nº 254 de 23 de Octubre de 2007 y BOE nº 22 de 25 Enero de 2008)
- Modificaciones al Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo (Orden VIV/984/2009 BOE Nº 99 de 23 de Abril de 2009)
- Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.I.T.E.) y su corrección de errores publicado en el B.O.E. núm. 51 del 28 de Febrero de 2008
- Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC)
- Guía Técnica de Aplicación: Instalaciones eléctricas. Revisión 01 de septiembre 2003
- Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE (PET-REV-Octubre 2002)
- Real Decreto 1244/1979 de 4 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión RAP, modificado por el Real Decreto 507/1982 de 15 de Enero, por el que se modifica el Real Decreto anterior y el Real Decreto 1504/1990 por el que se modifican determinados artículos del RAP
- Real Decreto 865/2003 de 4 de Julio, por el que se establecen los Criterios Higiénico-Sanitarios para la Prevención y Control de la Legionelosis
- Relación de Normas UNE relacionadas con las Instalaciones Térmicas en Edificios.



3. DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE Y ACTIVIDAD

La Actividad a desarrollar en el inmueble que nos ocupa, será la de Centro Ocupacional y Residencia para Discapacitados Psíquicos Adultos, encuadrándose dicha Actividad en el interior de la parcela, en dos módulos de edificación diferenciados.

El Módulo 1 estará destinado a Residencia de Discapacitados Psíquicos Adultos, desarrollándose la Actividad en tres Plantas sobre rasante y con las siguientes superficies construidas cerradas:

PLANTA	SUPERFICIES CONSTRUIDAS (m ²)
NIVEL 01	845,30
NIVEL 02	661,10
NIVEL 03	661,10



El Módulo 2 estará destinado a Centro Ocupacional, desarrollándose la Actividad en tres Plantas sobre rasante y una bajo rasante, siendo sus superficies construidas las siguientes:

PLANTA	SUPERFICIES CONSTRUIDAS (m ²)
NIVEL SOTANO	457,90
NIVEL 01	351,10
NIVEL 02	314,00
NIVEL 03	353,10

La planta de cubiertas (Nivel 04) de ambos módulos, estará destinada a albergar instalaciones.

A efectos de su identificación Urbanística, la actividad que se pretende desarrollar queda clasificada como:

- Tipo de Uso Principal: Equipamiento
- Categoría: Bienestar social



4. CONSUMO

Dado que la edificación se compondrá de dos Módulos independientes y con necesidades diferentes en cuanto a demanda de A.C.S. se refiere, se estudiará la demanda de cada edificio por separado, si bien, a efectos de la cobertura mínima a conseguir se considerará la suma de ambas en cumplimiento del punto 3.1.1 apartado 7 de la Sección **HE-4** (en adelante **SHE-4**) del **DB-HE**.

Por tanto, para realizar el cálculo de la demanda de ACS, se procederá a consultar el **SHE-4**, que en su punto 3.1.1 define los consumos de agua caliente en función de la utilización de los Edificios y los ocupantes del mismo.

En el apartado 1.12 del presente proyecto, se justifica la demanda necesaria, así como la cobertura mínima necesaria.



5. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

5.1 TIPO DE INSTALACIÓN

En el presente estudio se han considerado las diferentes alternativas existentes en el mercado tanto a nivel de captación como a nivel de la tipología de la instalación.

El diseño del sistema de producción de Agua Caliente Sanitaria se ha realizado de forma que se garantice el máximo confort y economía por parte del usuario, al tiempo que se ha procurado conseguir el máximo ahorro energético y la protección del medio ambiente, cubriendo las necesidades de Agua Caliente Sanitaria mediante la combinación de un sistema de producción centralizado con colectores de captación solar. De esta manera, se reducen al máximo las pérdidas de calor del fluido sanitario que haya podido consumir para su preparación energía convencional.

Se adoptará pues un sistema de captación de energía solar para producir de forma indirecta agua caliente sanitaria a base de colectores solares planos.

La energía captada por dichos colectores se transmitirá en el caso del Módulo 1, al agua contenida en el acumulador a ubicar en el Nivel 04 (Planta de Cubiertas) a través de un circuito primario realizado entre los colectores y el intercambiador de calor ubicado en el exterior del mismo.

El agua contenida en el acumulador (que en ningún caso tendrá contacto con el fluido caloportador del circuito primario que contiene producto químico anticongelante), será agua precalentada apta para el uso en cada unidad de consumo, que será tratada térmicamente para llevarla a las condiciones de consumo mediante el sistema auxiliar únicamente en caso de que la capacidad de captación solar así lo requiera.

La circulación del agua tanto en el circuito primario de paneles como en el secundario de distribución se realizará de manera forzada, mediante circuladores dobles instalados en paralelo (art. 3.3.5.3 del **SHE-4**), al efecto.

En el caso del Módulo 2, la energía captada por los colectores se transmitirá al agua contenida en el interacumulador a ubicar en el Nivel 04 (Planta de Cubiertas) a través de un circuito primario realizado entre los colectores y el intercambiador de calor ubicado en el interior del mismo.



5.2 SISTEMA DE CAPTACIÓN

Dentro de las posibilidades técnicas existentes en el mercado para aplicaciones a baja temperatura de la Energía Solar (40 a 60 °C) hemos elegido el captador plano. Es la solución más extendida actualmente y consiste en una placa absorbadora por la que circula el fluido caloportador que recoge la energía radiante y la transporta hasta los puntos finales de consumo.

Dicho absorbedor está encerrado en un marco metálico que permite colocar un cerramiento acristalado en la parte delantera del absorbedor y un aislamiento en la posterior. El conjunto debe ser instalado en la manera de lo posible, con una inclinación en grados de Latitud $\pm 10^\circ$ en función del tipo de servicio a prestar y azimut Sur.

5.3 TIPOLOGÍA DE LA INSTALACIÓN

Para el caso del Edificio que nos ocupa, hemos elegido un sistema de captación colectiva y acumulación centralizada.

Consiste en realizar un campo de captación colectivo, y mediante un bucle central de primario, distribuir de forma homogénea la Energía Solar a los correspondientes acumuladores y/o interacumuladores situados en los Niveles superiores de cada Módulo. Este sistema nos permite combinar los beneficios y las sinergias de un campo de captación y grupo hidráulico con una acumulación centralizada.

La principal razón es que la captación y distribución así como la impulsión se hace de forma colectiva, ya que de esta manera se optimizan los costes de la instalación.

6. DESCRIPCIÓN Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN SOLAR

6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Tal y como se recoge en el apartado 2 del presente Anejo, la solución de instalación propuesta es la de captación colectiva y acumulación centralizada o común.

Se proyecta instalar dos campos de captación para el conjunto de la promoción situados ambos en los Niveles superiores de cada Módulo y con orientación Sur para el total de baterías de captación, a excepción de dos de ellas, que tendrán orientación Sur-Oeste y con un azimut aproximado de 10° , tal y como se muestra en los planos correspondientes.

Para el presente caso el campo de captación estará formado de la siguiente manera:

- Campo de captación Módulo 1: 34 Paneles
- Campo de captación Módulo 2: 4 paneles

Los paneles irán fijados mediante perfilaría adecuada, con una inclinación de 45° con respecto a la horizontal.

La energía absorbida por los paneles solares será distribuida a través de sendos circuitos primarios colectivos hasta los intercambiadores de calor.

La regulación del sistema será tipo diferencial y se realiza mediante una sonda de inmersión en los campos de paneles, que compara la temperatura del fluido en paneles con la de acumulación.

El sistema de apoyo convencional (caldera de Gas Natural y electricidad en el caso de los Termos eléctricos) garantiza el confort deseado por el usuario en todo momento, para aquellos días en los que el aporte solar no sea suficiente.

6.2 SUPERFICIE DE CAPTACIÓN

La definición de la superficie de captación viene marcada por varios condicionantes:

- Consumo existente en el Edificio
- Exigencias existentes a nivel de **SHE-4**

- Disponibilidad de espacio en cubierta libre de sombras
- Orientación e inclinación posibles
- R.I.T.E.
- Tipo de panel empleado

6.2.1. DISPONIBILIDAD DE SUPERFICIE

La superficie más favorable para la ubicación del campo de colectores está situada en las cubiertas de los Edificios y con la orientación Sur según planos adjuntos. Se proyecta instalar una superficie de captación total formada por 34 paneles con una superficie total de 79,22 m² para el conjunto del Módulo 1 y de 4 paneles con una superficie total de 9,32 m² para el Módulo 2. Con estas superficies y orientaciones cubrimos el 71% de las necesidades del Módulo 1 y el 73,9 % del Módulo 2 con Energía Solar.

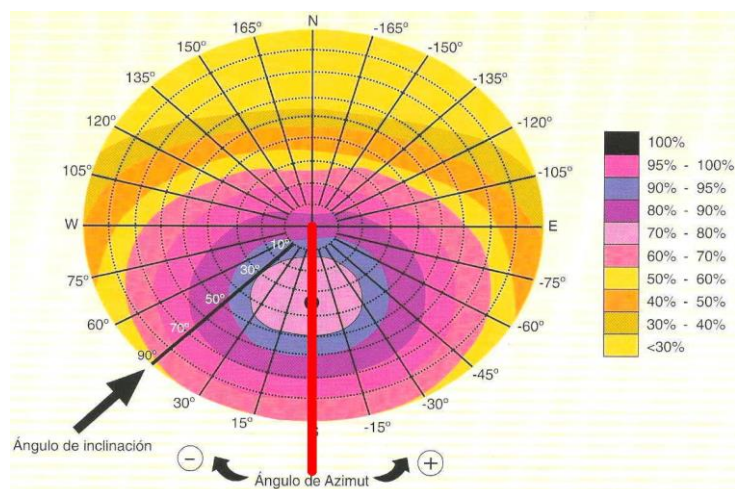
Dichas campos de captación estarán situados dentro de una envolvente formada por planos trazados a 45° desde el borde del último forjado y un plano horizontal situado a 3,75 m. de altura sobre la cara inferior del último forjado.

Por otro lado, la distancia desde la parte más próxima de los paneles al plano de fachada, será igual o superior a la de la altura máxima del panel.

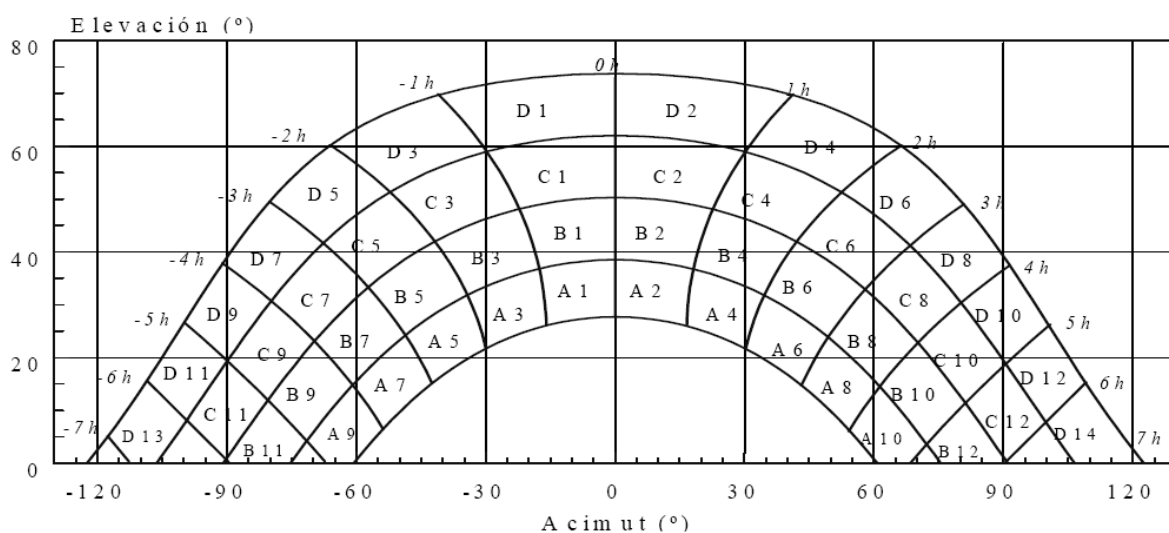
6.2.2 PÉRDIDAS DE RADIACIÓN SOLAR POR ORIENTACIÓN, INCLINACIÓN Y SOMBRAS

Manteniendo siempre la componente estética y considerando el espacio disponible en cubierta y la correcta ordenación de los colectores, se ha buscado la orientación más próxima al Sur. Así la orientación de los campos de captación será con un azimut entre 0 y +10° y la inclinación será de 45°.

Con estos parámetros de orientación e inclinación, tenemos unas pérdidas máximas del 0,40% según el diagrama de la figura 3.3 del punto 3.5 del **SHE-4**, cumpliendo por tanto con el punto 2.1.8 del **SHE-4**, ya que no se supera el límite de pérdidas por orientación e inclinación fijado en dicha Norma en instalaciones generales (10 %).



Por otro lado, la separación del Edificio con los colindantes es lo suficientemente amplia como para que no se produzcan pérdidas de radiación por sombras debido a obstáculos adyacentes. Por tanto, las pérdidas por sombreado que tenemos en la instalación que nos ocupa serán proporcionadas por los casetones y chimeneas cercanas a los campos de captación, así como por los elementos de instalaciones y que se estiman según el diagrama de trayectorias del sol del punto 3.6 del **SHE-4**, en un 2,0%, para el Módulo 1 y del 8%, para el Módulo 2, cumpliendo por tanto con el punto 2.1.8 del **SHE-4**, ya que no se supera el límite de pérdidas por sombras fijado en dicha Norma en instalaciones generales (10 %).



De lo anterior mencionado se desprende que cumplimos con el límite total de la tabla 2.4 del punto 2.1.8 del **SHE-4**, fijado en el 15%

6.2.3. COLECTOR SOLAR

Se instalarán colectores solares de tipo plano, cerrados, compuestos por una carcasa construida en aluminio, una superficie de captación fabricada con placas de cobre recubierta con titanio altamente selectivo, un serpentín realizado con tubo de cobre, aislamiento térmico inferior a base de material celular de resina de melanina en los laterales, cubiertos por un único cristal solar, debidamente sellado con junta continua y fijado a la carcasa.

Los cálculos de la instalación solar se han realizado tomando como modelo el panel solar modelo Vitosol F-200 de la firma VIESMANN, de reconocida solvencia en el mercado nacional e internacional. Se trata de un panel con cubierta transparente de vidrio solar especial antirreflectante de 3,2 mm. de espesor y alta transmitancia, sellando su unión al marco con una junta continua y de gran eficacia por los absorbedores con recubrimientos de titanio altamente selectivo. Sus propiedades ópticas son las siguientes:

Datos técnicos

Modelo		SV2	SH2
Superficie bruta*1	m ²	2,51	2,51
Superficie de absorción	m ²	2,32	2,32
Superficie de apertura*2	m ²	2,33	2,33
Dimensiones			
Anchura	mm	1056	2380
Altura	mm	2380	1056
Profundidad	mm	90	90
Rendimiento óptico*3	%	79,3	79,3
Coefficiente de pérdida de calor k_1 *3	W/(m ² · K)	3,95	3,95
Coefficiente de pérdida de calor k_2 *3	W/(m ² · K ²)	0,0122	0,0122
Capacidad térmica	kJ/(m ² · K)	6,4	6,4
Peso	kg	52	52
Volumen de fluido (medio portador de calor)	litros	1,83	2,48
Presión de servicio adm.*4	bar	6	6
Temperatura máx. de inactividad*5	°C	221	221
Conexión	Ø en mm	22	22
Requisitos del soporte y de los anclajes	La cubierta debe soportar la fuerza del viento		

Módulo 1

Se instalarán constituyendo un campo de captación único para todo el Módulo y ubicado en la cubierta del mismo. Se orientarán hacia el Sur con azimut +10° en dos de las baterías del campo, con el objeto de optimizar las condiciones de captación, y debidamente ordenados en filas paralelas y bien alineadas que tendrán el mismo número de elementos.

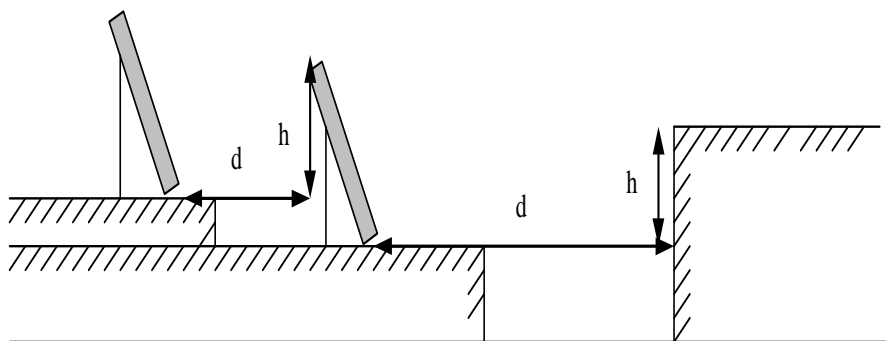
En general, se ubicarán en baterías de un máximo de 6 paneles en las que todos van conectados en paralelo entre sí.

Módulo 2

Se instalarán constituyendo un campo de captación único para todo el Módulo y ubicado en la cubierta del mismo. Se orientarán hacia el Sur con azimut $+5^\circ$ con el objeto de optimizar las condiciones de captación y en una única batería de colectores.

Los colectores solares se dispondrán horizontalmente, siendo la distancia que se debe guardar entre filas (d) la determinada mediante la siguiente expresión:

$$d = h / \operatorname{tg} (67^\circ - \text{latitud}) = 1,6289 / \operatorname{tg} (67 - 40) = 3,30 \text{ metros entre el final de una línea y el principio de otra.}$$



Los colectores se conectarán entre sí en paralelo, que formarán así una fila. A su vez, las filas se conectarán entre sí en paralelo, conectándose la salida del fluido primario al correspondiente circulador.



La conexión entre colectores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente, bien, mediante retorno invertido o mediante válvulas de equilibrado.

Los colectores que dispongan de cuatro manguitos de conexión se conectarán directamente entre sí.

Los colectores que dispongan de dos manguitos de conexión diagonalmente opuestos, se conectarán a dos tuberías exteriores a los colectores, una inferior y otra superior. La entrada tendrá una pendiente ascendente en el sentido del avance del fluido del 1%.

La soportación tendrá la resistencia adecuada tanto para soportar el peso de los paneles como para contrarrestar las fuerzas de tracción que puedan producirse por la acción del viento, siendo el más crítico el de componente norte.

La estructura de soportación deberá estar convenientemente protegida de la corrosión. Los perfiles metálicos estarán protegidos mediante tratamiento con pintura de minio y posterior pintura de acabado, o estarán galvanizadas por inmersión en caliente, una vez construidas y soldados sus componentes.

Así mismo, la sujeción de los colectores a la estructura y de ésta a los basamentos deberá contar con materiales idóneos.

La tornillería deberá ser de acero inoxidable o cualquier otro material resistente a la corrosión.

Se evitará traspasar con el anclaje la cubierta del Edificio, en prevención de posibles infiltraciones de agua. Se construirán muretes de hormigón armado que garanticen la total sujeción, aun en el caso de viento muy fuerte.

La dimensión mínima de la sección del murete de hormigón, que debe estar armado con varilla metálica, debe ser de 20x20 cm. Los últimos anclajes de cada hilera se situarán como mínimo a 25 cm. del extremo del muro.

6.2.4. DISTRIBUCIÓN DEL CAMPO DE CAPTACIÓN

Los colectores se situarán adaptándose a la forma del Edificio. Se ha buscado en todo momento el balance técnico – estético. Desde el punto de vista técnico, se han diseñado los campos de captación sin que se produzcan sombras de un panel a otro y que además permita la instalación de un circuito hidráulico equilibrado en retorno invertido que minimice los consumos eléctricos en los circuladores.



Por otro lado, según prescribe el **SHE-4** en su punto 3.3.3.1, la superficie de captación viene definida por:

$$50 < V / A < 180$$

Donde hemos llamado:

- A = Suma de áreas de colectores (m^2)
- V = Volumen del depósito de acumulación solar (litros)

La siguiente tabla recoge las características del campo de colectores:

MODULO 1	
Superficie (m^2)	79,22
Azimut	0 / +10°
Inclinación	45°
Cobertura	71 %
Sup. / Acu.	50,5

MODULO 2	
Superficie (m^2)	9,32
Azimut	+5°
Inclinación	45°
Cobertura	73,9 %
Sup. / Acu.	53,6



7. SISTEMA DE IMPULSIÓN Y DISTRIBUCIÓN

En este apartado se recogen todos los elementos hidráulicos que componen la instalación solar.

El circuito primario solar es un circuito cerrado compuesto por unas tuberías, equipo de bombeo y los elementos de seguridad y medida correspondientes.

7.1. TUBERÍAS

7.1.1. CRITERIOS

Las tuberías a instalar serán de cobre de espesores de 1 mm. de espesor con conformidad a **UNE-EN 1057** y se unirán con soldadura fuerte de alto punto de fusión, siendo capaces de soportar las condiciones máximas de funcionamiento de la instalación.

El circuito primario recoge la energía suministrada por el Sol en el campo de captación y la almacena en los acumuladores solares situados en los Niveles superiores de cada Módulo.

Para el cálculo hidráulico se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones de referencia:

- Velocidad de fluido por tuberías: $0,50 \text{ m/s} < v < 2,5 \text{ m/s}$
- Para largos recorridos pérdidas de carga inferiores a 400 Pa/m.

7.1.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

El sistema de distribución de la instalación consta de diversos tramos diferenciados:

Circuito primario:

- Batería de colectores
- Intercambiador de placas externo / Intercambiador inmerso
- Acumuladores Solares
- Bombas de primario



Circuito secundario / terciario:

- Acumuladores solares – Interacumuladores Convencionales
- Interacumuladores Convencionales - Puntos de consumo

En este apartado se describen las particularidades de cada uno de estos tramos.

7.1.3. CIRCUITO PRIMARIO

Se definen los campos de captación con una superficie total entre todas las baterías de captadores de los dos Módulos de 88,54 m².

La distribución del líquido caloportador a las diferentes baterías de colectores debe de ser equilibrada para asegurar que el caudal, rendimiento y pérdidas de carga nominales de diseño se respetan. Para ello se diseñarán circuitos con retorno invertido y/o válvulas de equilibrado de diámetros adecuados según las condiciones de diseño indicadas anteriormente en cuanto a velocidad de circulación y pérdida de carga asumible.

Cada batería de colectores dispondrá de su propio sistema de purga, consistente en un purgador de aire automático dotado de botellín de desaireación con una capacidad de 100 cm³.

Así mismo, se dispondrá de puntos de purga en todos los puntos altos de la instalación, o donde se prevea que se pueden acumular bolsas de aire debido a la conformación del propio circuito (sifones, etcétera).

7.1.4. DEPÓSITOS SOLARES

Una vez captada la energía en los colectores, el líquido caloportador pasa al intercambiador donde transportará dicha energía aportada por el Sol a los acumuladores solares para posteriormente distribuir en circuito secundario o terciario en función del tipo de instalación, a la acumulación común. Los acumuladores de la presente promoción se encontrarán en zona exterior y contarán con protección adecuada de intemperie.

7.1.5. CIRCUITO SECUNDARIO / TERCIARIO

Su función es transportar la energía desde los intercambiadores a los acumuladores solares y desde ellos a los convencionales de la instalación, para en caso de requerirlo, aportar la energía residual necesaria para conseguir las condiciones óptimas de acumulación y uso del ACS.



De los citados acumuladores, partirán distintas redes de distribución (circuito secundario o terciario, según el caso) en tubería termoplástica de diámetros adecuados y con su correspondiente red de retorno (punto 2.3 del **SHE-4**), de la que a su vez, partirán las distintas derivaciones a cada unidad de consumo. Se instalarán además válvulas termostáticas de mezcla para evitar problemas de sobretemperaturas en la utilización por parte del usuario y en previsión de los sobrecalentamientos derivados de las actuaciones necesarias en previsión de la legionella según la Reglamentación en vigor.

7.2. AISLAMIENTO Y FIJACIÓN

Las tuberías tendrán que estar fijas y permitir la libre dilatación de sus elementos según prescribe el **R.I.T.E.** en su IT 1.3.4.2 "Redes de Tuberías y conductos".

Las tuberías irán bien soportadas, de modo que no sufran tensiones excesivas (se suelen visualizar en forma de pandeo).

Los sistemas de anclaje y de soporte serán los adecuados, para asegurar su durabilidad en el tiempo, recomendándose las siguientes distancias máximas:

MATERIAL TUBERIAS	DIAMETRO	SEPARACION (m.)
COBRE	$D \leq 22$	1,4
	$22 < D \leq 42$	1,9
ACERO INOXIDABLE	$42 < D \leq 64$	2,3
	$64 < D \leq 80$	2,6

Por otro lado, todas las tuberías deberán ir aisladas con un aislamiento que cumpla la normativa existente (R.I.T.E. - IT 1.2.4.2 “Redes de Tuberías y conductos”):

Los espesores mínimos de aislamientos térmicos, expresados en mm. en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040 W/(m·K) deben ser los indicados en las siguientes tablas:

Espesores mínimos de aislamiento en mm. de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de Edificios:

Diámetro exterior (mm.)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	>60 ... 100	>100 ...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Espesores mínimos de aislamiento en mm. de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de Edificios:

Diámetro exterior (mm.)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	>60 ... 100	>100 ...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

Los espesores de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento todo el año, (como las redes de ACS y de apoyo energía solar) deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

Los espesores mínimos de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.

Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a $\lambda_{ref} = 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ a 10°C , se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las siguientes ecuaciones:

- Para superficies planas: $d = d_{ref} (\lambda / \lambda_{ref})$
- Para superficies de sección circular: $d = D/2 (\text{EXP}((\lambda / \lambda_{ref}) \times \ln ((D+2 \times d_{ref})/D))-1)$

Siendo;

- λ_{ref} : Conductividad térmica de referencia, igual a $0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ a 10°C
- λ : Conductividad térmica del material empleado, en $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$
- d_{ref} : Espesor mínimo del material empleado en mm.
- D : Diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro exterior de la tubería en mm.
- \ln : logaritmo neperiano (base 2,7183...)
- EXP: significa el número neperiano elevado a la expresión entre paréntesis

Según lo anteriormente descrito, las características del aislamiento a emplear cumplirán como mínimo con los siguientes requisitos:

Coficiente de conductividad térmica	$+10^\circ\text{C} \leq 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ $+40^\circ\text{C} \leq 0,042 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (μ)	$> 50 \text{ MPa m}^2 \text{ s/g}$
Comportamiento al fuego en patinillos, falsos techos y suelos elevados	$B_L-s3,d0$
Comportamiento al fuego en zonas exteriores	-
Temperatura de empleo	$- 50^\circ\text{C}$ a 150°C

Para las tuberías que discurran por el exterior se protegerá el aislamiento contra los rayos ultravioletas y los agentes atmosféricos en general mediante un recubrimiento adecuado.

7.3. VASO DE EXPANSIÓN

Todo circuito cerrado requiere de un vaso de expansión que absorba las variaciones de volumen resultantes de la modificación de las presiones y temperaturas internas del circuito.

La instalación solar propuesta está compuesta por circuitos primarios cerrados, por lo que requerirán vasos de expansión.

Se conectarán preferentemente en la aspiración de la bomba. Se dimensionará de forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.

Cuando el medio de transferencia de calor pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionado especial del volumen de expansión. Además de dimensionarlo como es usual en sistemas de calefacción cerrados, el depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10%

El cálculo de la idoneidad del vaso de expansión cerrado se realizará según norma **UNE-100155** de la siguiente manera:

En primer lugar se calcula el coeficiente de expansión del fluido calefactor del circuito primario, que será indicado por el suministrador del producto.

Por otra parte, se calculará el coeficiente de presión:

$$C_p = \frac{P_M}{P_M - P_m}$$

Donde:

- P_M : Presión máxima absoluta en el vaso
- P_m : Presión mínima absoluta en el vaso
- C_p : Coeficiente de presión



Por último:

$$V_t = ((V \times C_e) + V_p) \times C_p$$

Donde:

- V_t : Volumen total del vaso de expansión (litros)
- C_p : Coeficiente de presión
- C_e : Coeficiente de expansión
- V : Volumen de fluido en la instalación (litros)
- V_p : Volumen de fluido en los colectores (litros)

7.4. SISTEMA DE BOMBEO

Los grupos hidráulicos de bombeo se encargan de hacer circular el líquido caloportador por los circuitos primarios.

Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.

Las bombas se instalarán en línea en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje en posición horizontal.

En instalaciones superiores a 50 m² (como es nuestro caso en el Módulo 1I), se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.

Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será igual que el caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.



Los grupos de bombeo se dimensionarán de forma que éstos sean capaces de vencer la pérdida de carga que se produzca en el circuito más desfavorable de la red, y teniendo en cuenta que su caudal deberá ser:

$$Q = \frac{Sc}{Cc}$$

Donde:

- Q: Caudal de la bomba (l/h)
- Sc: Superficie colectora (m²)
- Cc: Coeficiente que depende de la superficie colectora y el modo de conexionado de los colectores.

La potencia absorbida en el eje de la bomba se puede calcular con la siguiente expresión:

$$Peje = \frac{Q \times \Delta h}{R \times 75}$$

Donde:

- Peje: Potencia absorbida por la bomba (CV)
- Q: Caudal movido por la bomba (Kg/s)
- Δh: Altura manométrica proporcionada por la bomba (m.c.a.)
- R: Rendimiento eléctrico de la bomba

La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores dados en la tabla 3.4 del punto 3.4.4 del **SHE-4**.



7.5. LÍQUIDO CALOPORTADOR

El líquido caloportador con el que se llenará el circuito primario solar es agua desmineralizada sin iones cloro con anticongelante (tipo etileno glicol o monopropileno glicol) al 30% del volumen para evitar problemas de congelación.

Este fluido de trabajo tendrá un pH a 20°C entre 5 y 9, y un contenido en sales que se ajustará a los señalados en los puntos siguientes:

- La salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponerse de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- El contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l, expresados como contenido en carbonato cálcico
- El límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l

El aditivo empleado para el fluido caloportador descrito anteriormente para la protección contra heladas es un producto químico no tóxico cuyo calor específico no es inferior a 3 kJ/kg, en 5°C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.

Así mismo se dota a la instalación de un sistema de protección contra flujos inversos no intencionados en ningún punto del circuito hidráulico del sistema. Para ello se han dispuesto válvulas antirretorno en los puntos marcados en planos.



7.6. VALVULERÍA

Válvulas empleadas:

- Válvulas de retención con clapeta de bronce: evita que el líquido caloportador pueda circular en sentido inverso al de impulsión de la bomba de primario. Se colocarán en la parte de caliente del anillo principal y otra en la salida del grupo disipador
- Válvulas de corte manuales: serán de latón y tendrán el mismo diámetro que la tubería. Se ubicarán en la entrada y salida del grupo de paneles, en la entrada y salida del grupo de bombeo y en la entrada y salida de cada acumulador individual. De esta manera se asegura un correcto mantenimiento y reparación o reposición de cada uno de estos elementos, en caso que fuera necesario
- Válvula de seguridad: junto con el manómetro, se colocará en la parte caliente del circuito primario y permitirá evitar que la presión interior del circuito supere 6 bares en el campo de captación (tarada a 6 bares). De esta manera se evitará perder líquido caloportador en caso que se supere en el circuito la presión de tara y servirá como testigo de sobrepresiones

Por tanto, para un correcto funcionamiento del circuito primario y una correcta distribución del calor, el circuito hidráulico debe de estar equilibrado.

7.7. GRUPO DE CARGA DEL CIRCUITO

Se trata de un apéndice de la instalación solar que permite la carga del circuito en la puesta en marcha. Se dejará a tal efecto una toma del circuito primario en cada campo de captación para este servicio.

7.7.1. MEDIDA Y CONTROL

Los elementos de medida y control que se contemplan en el circuito solar son:

- Sondeas de temperatura, una en el campo de captadores y las otras en los acumuladores. El sistema de control actuará y estará ajustado de forma que las bombas no estén en funcionamiento cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2°C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7°C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencia no será menor que 2°C. Se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen



la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de los acumuladores se colocará preferentemente en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado

- Dos termómetros por circuito primario y secundario, bimetálicos con vaina (0 a 120° C) colocados respectivamente en la impulsión y retorno a placas que permitirán visualizar las temperaturas respectivas y comprender el correcto funcionamiento del circuito solar
- Manómetros de escala 0 a 6 bares colocado en parte caliente de instalación junto a válvula de seguridad
- Sistema analógico de medida con las siguientes variables:
 - Temperatura de entrada de agua fría
 - Temperatura de salida de acumulador solar
 - Caudal de agua fría de red

De esta manera se podrá calcular, con un tratamiento de datos adecuado, la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos. Así mismo, asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.

Los sensores de temperatura deberán asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura. Para conseguirlo (en el caso de las de inmersión) se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que lo rodean. Se instalarán en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

8. SISTEMAS DE ACUMULACIÓN E INTERCAMBIO

Los acumuladores serán de acero vitrificado de de calidad alimentaria, de manera que resistan temperaturas de hasta 80° C sin degradarse y con aislamiento térmico adecuado a base de espuma rígida de poliuretano inyectado en molde, libre de CFC, e incorporan de serie equipo de protección catódica compuesta por ánodos de magnesio con medidor de carga o equipo de protección catódica por ánodos permanentes.

Así mismo, deberán ubicarse verticalmente en la medida de lo posible, para una correcta estratificación de las temperaturas en su interior.

Las características de los acumuladores, serán las siguientes:

Módulo 1

ACUMULADOR SOLAR		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
Marca: LAPESA Modelo: MASTER VITRO MVV- 4000 - RB		
Temperatura máx. de servicio	°C	90
Presión máx. de depósito	Bar	8
DIMENSIONES con aislamiento		
Capacidad	L	4.000
Peso en vacío	kg	880
Diámetro	mm.	1.910
Altura	mm.	2.310

Como se indicaba en el apartado 1.5.2, apartado D, y según prescribe el **SHE-4** en su punto 3.3.3.1, cumplimos con la relación superficie de captación-volumen de acumulación definida por:

$$50 < V / A < 180$$

Donde hemos llamado:

- A: Suma de áreas de colectores expresadas (m²)
- V: Volumen del depósito de acumulación solar (litros)



Resultando ser ésta relación en nuestro caso de 50,5, por tanto, dentro de los límites anteriormente mencionados.

Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:

- La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al acumulador se realizará a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura del mismo
- La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste
- La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior
- La extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior

No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto supondría una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones.

Los acumuladores vienen equipados de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:

- Manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente
- Registro embridado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín en caso de llevarlo
- Manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario
- Manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato
- Manguitos para el vaciado



En cualquier caso la placa de características del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.

Al disponer en nuestro caso de un depósito acumulador de 4.000 litros, dispondrá de boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm. fácilmente accesible, situada en uno de los laterales del acumulador y cerca del suelo, que permita la entrada de una persona en el interior del depósito de modo sencillo, sin necesidad de desmontar tubos ni accesorios.

El sistema de intercambio será exterior al depósito a través de un intercambiador de placas con una potencia de intercambio de 50 Kw y con las siguientes temperaturas de trabajo:

- Temperatura de entrada circuito primario: 60 °C
- Temperatura de salida circuito primario: 55 °C
- Temperatura de entrada circuito secundario: 45 °C
- Temperatura de salida circuito secundario: 50 °C

La transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no es menor que 40 W/m² K.

En cualquier caso se cumplirá que la potencia mínima del intercambiador P, determinada para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar mínima de 1000 W/m² y un rendimiento de energía solar del 50%, está dentro de los límites marcados por la condición:

$$P \geq 500 A$$

Siendo A el área de captadores en m² y P la potencia mínima del intercambiador en W.

Para el caso que nos ocupa, se ha determinado una potencia de intercambio de 600 W por área de captador.

En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al maguito correspondiente, así como termómetros y manómetros diferenciales y aislamiento térmico.

Módulo 2

INTERACUMULADOR SOLAR		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
Marca: LAPESA Modelo: CORAL VITRO CV-500-M1		
Temperatura máx. de servicio	°C	90
Presión máx. de depósito	Bar	8
DIMENSIONES con aislamiento		
Capacidad	L	500
Peso en vacío	kg	160
Diámetro	mm.	770
Altura	mm.	1.690

Como se indicaba en el apartado 1.5.2, apartado D, y según prescribe el **SHE-4** en su punto 3.3.3.1, cumplimos con la relación superficie de captación-volumen de acumulación definida por:

$$50 < V / A < 180$$

Donde hemos llamado:

- A: Suma de áreas de colectores expresadas (m²)
- V: Volumen del depósito de acumulación solar (litros)

Resultando ser ésta relación en nuestro caso de 53,6 dentro de los límites anteriormente mencionados.

Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:

- La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al acumulador se realizará a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura del mismo
- La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste
- La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior
- La extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior

No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el interacumulador solar, ya que esto supondría una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones, no obstante, este depósito contará con resistencia eléctrica para tratamiento antilegionella.



Los interacumuladores vienen equipados de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:

- Manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente
- Registro embridado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín en caso de llevarlo
- Manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario
- Manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato
- Manguitos para el vaciado

En cualquier caso la placa de características del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.

El sistema de intercambio será a través del serpentín interior del propio, debiendo ser la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie de captación total, no inferior a 0,15.

En el caso que nos ocupa, la relación entre la superficie de intercambio del depósito ($2,0 \text{ m}^2$) y la superficie de captación ($9,32 \text{ m}^2$), es de 0,21.



9. SISTEMAS DE REGULACIÓN

La regulación se realizará mediante un sistema de control de temperatura diferencial, el cual dispondrá de los siguientes elementos:

- Sondas de temperatura
- Centralita de control

El sistema dispone de sondas de temperatura, que se sitúan una a la salida del fluido caloportador de los colectores y la otra en los depósitos de acumulación.

Las sondas envían la información a la centralita de regulación, la cual regulará la maniobra de los circuladores del primario y secundario.

Tal y como mencionábamos en el apartado 1.8.8, la precisión del sistema de control y la regulación de los puntos de consigna asegurará que en ningún caso el circulador pueda estar en marcha con diferencias de temperaturas entre la salida de colectores y el acumulador inferior a 2 °C y que en ningún caso esté parada con diferencias superiores a 7 °C. Asimismo, la diferencia de temperaturas entre el punto de arranque y parada del termostato diferencial no será inferior a 2 °C.

Dicha centralita de regulación incorpora además la función de termostato de máxima, de manera que se puede definir la temperatura máxima de acumulación. En nuestro caso la temperatura propuesta será 60 ° C. En caso de alcanzar dicha temperatura, el sistema de regulación pondrá en marcha el aerotermo existente a tal efecto con el fin de disipar la energía sobrante, mediante señal a la válvula de tres vías del circuito primario que da paso al aerotermo y el ventilador del equipo.

El sistema de control operará sin dificultades en un rango de temperaturas ambiente comprendido entre los -10 °C y los 50 °C, y el tiempo mínimo entre fallos especificado por el fabricante no será inferior a 7.000 horas.

Los aparatos eléctricos de regulación y control tendrán el índice de protección IP adecuado a su lugar de ubicación.

Las sondas de temperatura serán estancas y deberán disponer de un sistema adecuado que permita su fijación en los puntos requeridos.



10. SISTEMA DE ENERGÍA AUXILIAR

Se contará con un sistema auxiliar de producción de agua caliente sanitaria al objeto de cubrir las necesidades de suministro en condiciones de utilización en el caso de que el sistema de captación de energía solar no pueda suministrar la energía total demandada por circunstancias climatológicas y en aquellas temporadas en las que la radiación captada no sea suficiente para cubrir la demanda.

El sistema auxiliar deberá estar dimensionado de forma que sea capaz de suministrar el total de la energía necesaria para la preparación del agua caliente sanitaria de consumo.

En el presente caso, se ha optado por dotar al Módulo 1I de un sistema centralizado colectivo de producción de agua caliente sanitaria.

Este sistema consiste en una caldera de condensación combinada con dos interacumuladores que reciben el agua precalentada del sistema solar, lo que permite a los usuarios disponer de servicio de producción de agua caliente sanitaria.

De esta manera, el agua precalentada del circuito de captación solar, se llevará hasta los interacumuladores convencionales colectivos con serpentín interno y que se abastece desde la caldera centralizada de ACS, la cual entrará en funcionamiento únicamente en el caso de que el agua demandada no posea las condiciones adecuadas de consumo.

Para el Módulo 2, el sistema de ACS contará con termos eléctricos que garantizarán la temperatura del agua de consumo.



11. MANTENIMIENTO

El objeto de este documento es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente.

Se recomienda un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo) por un período de tiempo al menos igual que el de la garantía.

El mantenimiento en una instalación debe de ser sobretodo preventivo, es decir, que realizando una serie de comprobaciones básicas se evite tener que realizar algún tipo de mantenimiento correctivo.

Se definen tres escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma:

- A- Vigilancia.
- B- Mantenimiento preventivo.
- C- Mantenimiento correctivo.

11.1. PLAN DE VIGILANCIA

El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación. Será llevado a cabo, normalmente, por el usuario (conserje, presidente comunidad, etc.), que asesorado por el instalador, observará el correcto comportamiento y estado de los elementos y tendrá un alcance similar al descrito a continuación:

Ítem	Operación	Frecuencia	Descripción
CAPTADORES	Limpieza	3	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV Condensaciones, sustitución
	Juntas	3	IV Agrietamiento y deformaciones
	Absorbedor	3	Corrosión, deformaciones, fugas, etc.
	Conexiones	3	Fugas
	Estructura	3	Degradación, Indicios de corrosión
CIRCUITO PRIMARIO	Tubería, asilamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas
	Purgador manual	3	Vaciar el aire del botellín
CIRCUITO SECUNDARIO	Termómetro	Diaria	IV Temperatura
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito
	Tubería y aislamiento	6	IV ausencia de humedad y fugas

- IV: inspección visual
- CF: control de funcionamiento

11.2. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Consta de operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m² y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico especializado que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

A continuación se definen las operaciones de mantenimiento preventivo que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar:



11.2.1. SISTEMA DE CAPTACIÓN

Equipo:	Frecuencia (meses)	Descripción
Captadores:	6	IV diferencias sobre original
		IV diferencias entre captadores
Cristales:	6	IV condensaciones y suciedad
Juntas de degradación:	6	IV agrietamientos, deformaciones
Absorbedor:	6	IV corrosiones, deformaciones
Carcasa:	6	IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones:	6	IV aparición de fugas
Estructura:	6	IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos

11.2.2. SISTEMA DE ACUMULACIÓN

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Deposito	24	Presencia de lodos en fondo
Ánodos de sacrificio	12	Comprobación del desgaste
Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad

11.2.3. SISTEMA DE INTERCAMBIO

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Intercambiador de placas	12	C. F. Eficiencia y prestaciones
	60	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12	C. F. Eficiencia y prestaciones
	60	Limpieza

11.2.4. CIRCUITO HIDRÁULICO

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y ph
Estanquidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento exterior	6	IV degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento interior	12	IV uniones y ausencia de humedad
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellín
Purgador automático	12	C.F. y limpieza
Bomba	12	Estanquidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	C.F. actuación
Válvula de corte	12	C.F. actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamientos
Válvula de seguridad	12	C.F. actuación

11.2.5. SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	C.F. actuación
Termostato o centralita de control	12	C.F. actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación

11.2.6. SISTEMA DE ENERGÍA AUXILIAR

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Sistema auxiliar	12	C.F. actuación
Sondas de temperatura	12	C.F. actuación

Dado que el sistema de energía auxiliar no forma parte del sistema de energía solar propiamente dicho, sólo será necesario realizar actuaciones sobre las conexiones del mismo al sistema de energía solar, así como la verificación del funcionamiento combinado de los dos sistemas. Se deja un mantenimiento más exhaustivo para la empresa instaladora del sistema auxiliar.

11.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Son operaciones encaminadas a la resolución de cualquier anomalía en el funcionamiento de la instalación detectada en el plan de vigilancia o en el de mantenimiento preventivo.



12. ANEXO 1 : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



12.1 CONSUMO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

12.1.1. MÓDULO 1

El Módulo 1 contará con un total de 52 camas repartidas entre los Niveles 02 y 03, además de contar en el Nivel 01, de núcleos de aseo en zonas comunes y para el personal, así como una zona de cocina destinada a la preparación de alimentos.

La demanda de ACS derivada de dicho Módulo, se ha estimado en **3.827 litros/día** según el siguiente desglose:

a) Demanda Zona de residencia (dr): En función del Uso (Residencia), se estima un valor unitario de 55 litros/día a 60 °C por cama (Tabla 3.1 del **SHE-4**)

$$52 \text{ camas} \times 55 \text{ litros/día} = 2.860 \text{ litros/día}$$

b) Demanda de aseos de personal (dp): En función del Uso (Duchas colectivas), se estima un valor unitario de 15 litros/día a 60 °C por servicio (Tabla 3.1 **SHE-4**)

$$6 \text{ servicios/día} \times 15 \text{ litros/día} = 90 \text{ litros/día}$$

c) Demanda de aseos de zonas comunes (da): En función del Uso según la ubicación de los aseos (Administrativo), se estima un valor unitario de 3 litros/día a 60 °C por persona (Tabla 3.1 del **SHE-4**)

$$19 \text{ personas} \times 3 \text{ litros/día} = 57 \text{ litros/día}$$

d) Demanda de cocina (dc): En función del Uso (Restaurante), se estima un valor unitario de 5 litros/día a 60 °C por comida (Tabla 3.1 del **SHE-4**)

$$104 \text{ comidas} \times 5 \text{ litros/día} = 520 \text{ litros/día}$$

e) Demanda de lavandería (dl): En función del Uso (Lavandería), se estima un valor unitario de 3 litros/día a 60 °C por kg. de ropa (Tabla 3.1 del **SHE-4**)

$$100 \text{ Kg} \times 3 \text{ litros/día} = 300 \text{ litros/día}$$



Por tanto:

$$\Sigma d = d_r + d_p + d_a + d_c + d_l = \mathbf{3.827 \text{ l/día a } 60^\circ\text{C}}$$

12.1.2. MÓDULO 2

El Módulo 2 contará con núcleos de aseos comunes en plantas, contando únicamente con lavabos como aparatos con servicio de ACS.

Para el cálculo de la demanda, se ha estimado que por el desarrollo de la Actividad en este Módulo (aulas de formación, talleres ocupacionales y despachos), el valor unitario de la demanda se encuentra dentro del criterio de escuelas y administrativo, siendo por tanto un valor de 3 litros/día a 60 °C por persona (Tabla 3.1 del **SHE-4**).

Teniendo en cuenta una ocupación del Módulo de 128 personas, se obtiene una demanda de **384 litros/día a 60 °C**.

12.1.3. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA

La demanda total del Inmueble es de 4.211 litros/día a 60 °C, por lo que teniendo en cuenta este valor y el hecho de que Madrid se encuentra encuadrada en la zona climática IV, de acuerdo con la Tabla 2.1 del Art. 2.1 del **SHE-4**, se debe cumplir el requisito de que el 70 % de la demanda energética total para ACS del Inmueble, sea de origen solar, dado que la energía convencional es Gas Natural en el Módulo 1 y por Efecto Joule, en el Módulo 2.

12.2. DEMANDA Y APORTACIÓN ENERGÉTICA. F-CHART

Los cálculos que a continuación se detallan, han sido efectuados con datos de colectores, tablas de radiación y condiciones atmosféricas y temperaturas de agua de redes aportadas por el programa de cálculo siguiendo la metodología F-Chart.

12.2.1. CÁLCULO DE CAPTADORES

Cálculo de captadores de energía solar térmica para ACS en viviendas de nueva

Datos del proyecto		
Nombre del proyecto	RESIDENCIA BETESDA (MODULO 1)	
Autor	RML	
Fecha	9/03/2014	
Localización del proyecto	MADRID	
Localización (datos climáticos y radiación solar)	MADRID	Datos climáticos y de radiación solar

Demanda energética de ACS		
Número total de viviendas	viviendas/edificio	1
Número total de personas	personas/edificio	127,56
Caudal mínimo	litros/(persona-día-viv)	30
Temperatura de ACS	°C	60
Factor simultaneidad (en función de la Ordenanza Solar)		1
Caudal ACS demandado por edificio	litros/día	3.827

Características básicas de la edificación

Si no se ha de usar, introducir un 1

	N días/mes	Temp. agua fría °C	Demanda kWh
Enero	31	6	7.431
Febrero	28	7	6.588
Marzo	31	9	7.018
Abril	30	11	6.525
Mayo	31	12	6.605
Junio	30	13	6.259
Julio	31	14	6.330
Agosto	31	13	6.468
Septiembre	30	12	6.392
Octubre	31	11	6.743
Noviembre	30	9	6.792
Diciembre	31	6	7.431
ANUAL	365		80.583

$$D_{\text{Ems}} = Q \cdot N \cdot (T_{\text{acs}} - T_{\text{af}}) \cdot 1,16 \cdot 10^{-3}$$

Determinación de la superficie de captadores solares y acumulación de ACS

Características de los captadores

Modelo de captador	VIESSMANN 200-F	
Superficie captador	m ² /captador	2,33
Fr Tau (factor óptico)		0,801
FrU (pérdidas térmicas)	W/(m ² ·K)	4,465
Altura captador	m	45
Inclinación	°	40
Latitud	°	40
Configuración de sistema solar	Edif. Multifamiliar: Acumulación solar CENTRALIZADA	
Relación V/Sc (hipótesis inicial)	l/m ²	50
Fracción solar anual exigida	%	70%

Características básicas de la edificación

Valor recomendado: entre 50 y 100 l/m²
La de la Ordenanza Solar o bien 60%

Cálculo de la superficie de captadores (Método f-Chart)

Número de captadores calculado	m ²	33,1
Superficie de captación calculada	-	77,2
Volumen de acumulación ACS calculado	litros	3.861
Fracción solar anual calculada		70,0%
Número de captadores sugerido	m ²	34
Superficie de captación sugerida	-	79,22
Volumen de acumulación ACS sugerido	litros	4.000
Fracción solar con superf. sugerida		71,0%
Número de captadores seleccionado	-	34
Volumen de acumulación ACS seleccionado	litros	4.000
Superficie de captación resultante	m ²	79,22
Fracción solar anual resultante		71,0%
Relación V/Sc resultante		50,5
Distancia mínima entre filas de captadores	m	3,3
Altura de obstáculo (p.ej. murete)	m	0,8
Distancia mín. entre 1ª fila y el obstáculo	m	1,57

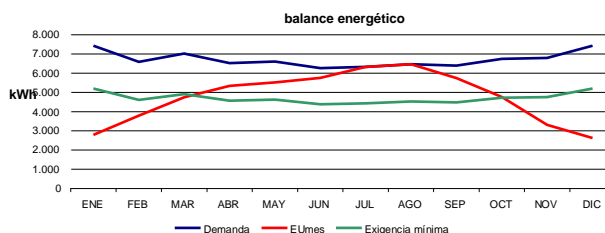
En base a la hipótesis inicial de V/Sc

En base a la hipótesis inicial de V/Sc

Según catálogo de fabricante

Valor recomendado: entre 50 y 100 l/m²
En caso de existir Ordenanza Solar, comprobar si se indica un método de cálculo de la distancia diferente al considerado en HSolGas (ver ayuda).

	Radiación solar incidente superf. inclinada E _{lmes} kWh/m ²	Fracción solar mensual f	Energía útil aportada por captadores EU _{mes} kWh
Enero	78,88	37%	2.786
Febrero	103,86	58%	3.791
Marzo	131,52	68%	4.748
Abril	154,53	82%	5.340
Mayo	159,94	84%	5.525
Junio	168,30	92%	5.757
Julio	201,15	103%	6.330
Agosto	200,08	103%	6.468
Septiembre	165,04	90%	5.752
Octubre	133,25	71%	4.765
Noviembre	92,77	49%	3.310
Diciembre	74,42	35%	2.626
ANUAL			57.198



Cálculo de captadores de energía solar térmica para ACS en viviendas de nueva construcción

Datos del proyecto

Nombre del proyecto	REDIDENCIA BETESDA (MODULO 2)
Autor	RML / GK
Fecha	9/03/2014
Localización del proyecto	MADRID
Localización (datos climáticos y radiación solar)	MADRID

Datos climáticos y de radiación solar

Demanda energética de ACS

Número total de viviendas	viviendas/edificio	1
Número total de personas	personas/edificio	128
Caudal mínimo	litros/(persona-día-viv)	3
Temperatura de ACS	°C	60
Factor simultaneidad (en función de la Ordenanza Solar)		1
Caudal ACS demandado por edificio	litros/día	384

Características básicas de la edificación

Si no se ha de usar, introducir un 1

	N días/mes	Temp. agua fría °C	Demanda kWh
Enero	31	6	746
Febrero	28	7	661
Marzo	31	9	704
Abril	30	11	655
Mayo	31	12	663
Junio	30	13	628
Julio	31	14	635
Agosto	31	13	649
Septiembre	30	12	641
Octubre	31	11	677
Noviembre	30	9	682
Diciembre	31	6	746
ANUAL	365		8.086

$$DE_{mes} = Q \cdot N \cdot (T_{acs} - T_{af}) \cdot 1,16 \cdot 10^{-3}$$

Determinación de la superficie de captadores solares y acumulación de ACS

Características de los captadores

Modelo de captador		VISSMANN 200-F
Superficie captador	m ² /captador	2,33
Fr Tau (factor óptico)		0,801
FrU (pérdidas térmicas)	W/(m ² ·K)	4,465
Altura captador	m	2380
Inclinación	°	45
Latitud	°	40
Configuración de sistema solar		Edif. Multifamiliar: Acumulación solar CENTRALIZADA
Relación V/Sc (hipótesis inicial)	l/m ²	50
Fracción solar anual exigida	%	70%

Características básicas de la edificación

Valor recomendado: entre 50 y 100 l/m²
La de la Ordenanza Solar o bien 60%

Cálculo de la superficie de captadores (Método f-Chart)

Número de captadores calculado		3,6
Superficie de captación calculada	m ²	8,4
Volumen de acumulación ACS calculado	litros	421
Fracción solar anual calculada		70,0%
Número de captadores sugerido		4
Superficie de captación sugerida	m ²	9,32
Volumen de acumulación ACS sugerido	litros	450
Fracción solar con superf. sugerida		73,5%
Número de captadores seleccionado		4
Volumen de acumulación ACS seleccionado	litros	500
Superficie de captación resultante	m ²	9,32
Fracción solar anual resultante		73,9%
Relación V/Sc resultante		53,6
Distancia mínima entre filas de captadores	m	3302,9
Altura de obstáculo (p.ej. murete)	m	0,8
Distancia mín. entre 1ª fila y el obstáculo	m	1,57

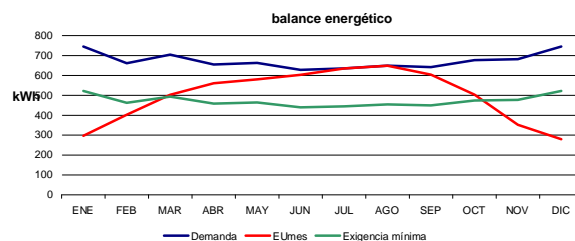
En base a la hipótesis inicial de V/Sc

En base a la hipótesis inicial de V/Sc

Según catálogo de fabricante

Valor recomendado: entre 50 y 100 l/m²
En caso de existir Ordenanza Solar, comprobar si se indica un método de cálculo de la distancia diferente al considerado en HSoIGas (ver ayuda).

	Radiación solar incidente superf. inclinada E _{lmes} kWh/m ²	Fracción solar mensual f	Energía útil aportada por captadores EU _{mes} kWh
Enero	74,25	40%	297
Febrero	97,76	61%	403
Marzo	123,80	71%	503
Abril	145,45	86%	561
Mayo	150,54	88%	581
Junio	158,41	96%	603
Julio	189,33	107%	635
Agosto	188,33	107%	649
Septiembre	155,34	94%	604
Octubre	125,43	74%	504
Noviembre	87,32	52%	352
Diciembre	70,05	38%	280
ANUAL			5.972



12.2.2. CÁLCULO DE TUBERÍAS CIRCUITO PRIMARIO

CÁLCULO HIDRAULICO CIRCUITO PRIMARIO SOLAR (MODULO 1)											
TEMPERATURA DE DISTRIBUCION			50								
VISCOSIDAD CINEMATICA			0,000001700								
DENSIDAD (Kg/m3)			1022								
CAUDAL POR m2 DE PANEL (l/h)			40								
SUPERFICIE DE CAPTACION POR PANEL (m2)			2,33								
TRAMO	Nº PANELES	SUPERFICIE CAPTACION	CAUDAL CIRCULACION	LONG.	DIAMETRO COMERCIAL	DIAMETRO INTERIOR	VELOC.	PERDIDAS UNITARIAS	PERDIDAS TRAMO	PERDIDAS RESIST.	PERDIDAS TOTALES
			l/h.	mts.	mm.	mm.	m/s.	mm.c.d.a.	mm.c.d.a.	mm.c.d.a.	mm.c.d.a.
T1-T2	6	13,98	559,20	12,0	Cu. 22	20,0	0,49	24,7	296,8	89,0	385,8
T2-T3	12	27,96	1.118,40	8,0	Cu. 28	26,0	0,59	23,1	184,7	55,4	240,1
T3-T4	18	41,94	1.677,60	8,0	Cu. 28	26,0	0,88	45,8	366,7	110,0	476,7
T4-T5	24	55,92	2.236,80	20,0	Cu. 35	33,0	0,73	24,4	487,2	146,2	633,4
T6-T7	5	11,85	466,00	11,0	Cu. 22	20,0	0,41	18,3	201,4	60,4	261,8
T7-T5	10	23,30	932,00	12,0	Cu. 28	26,0	0,49	17,0	204,1	61,2	265,4
T5-T8	34	79,22	3.168,80	5,0	Cu. 35	33,0	1,03	44,2	221,0	66,3	287,4
T8-T9	34	79,22	3.168,80	3,0	Cu. 35	33,0	1,03	44,2	132,6	39,8	172,4
T11-T10	5	11,85	466,00	11,0	Cu. 22	20,0	0,41	18,3	201,4	60,4	261,8
T10-T9	10	23,30	932,00	28,0	Cu. 28	26,0	0,49	17,0	476,3	142,9	619,2
T9-T12	24	55,92	2.236,80	42,0	Cu. 35	33,0	0,73	24,4	1.023,2	306,9	1.330,1
T12-T13	18	41,94	1.677,60	9,0	Cu. 28	26,0	0,88	45,8	412,5	123,8	536,3
T13-T14	12	27,96	1.118,40	8,0	Cu. 28	26,0	0,59	23,1	184,7	55,4	240,1
T14-T15	6	13,98	559,20	9,0	Cu. 22	20,0	0,49	24,7	222,8	66,8	289,4

PERDIDA DE CARGA CIRCUITO HIDRAULICO	
PERDIDA DE CARGA CIRCUITO TUBERIAS (mm.c.d.a.)	4591,8
PERDIDA DE CARGA EN CAPTADORES (m.c.a.)	2,0
PERDIDA DE CARGA INTERCAMBIADOR DE CALOR (m.c.a.)	2,5
PERDIDA DE CARGA TOTAL (m.c.a.)	9,09

CÁLCULO HIDRAULICO CIRCUITO PRIMARIO SOLAR (MODULO 2)											
TEMPERATURA DE DISTRIBUCION			50								
VISCOSIDAD CINEMATICA			0,000001700								
DENSIDAD (Kg/m3)			1022								
CAUDAL POR m2 DE PANEL (l/h)			40								
SUPERFICIE DE CAPTACION POR PANEL (m2)			2,33								
TRAMO	Nº PANELES	SUPERFICIE CAPTACION	CAUDAL CIRCULACION	LONG.	DIAMETRO COMERCIAL	DIAMETRO INTERIOR	VELOC.	PERDIDAS UNITARIAS	PERDIDAS TRAMO	PERDIDAS RESIST.	PERDIDAS TOTALES
			l/h.	mts.	mm.	mm.	m/s.	mm.c.d.a.	mm.c.d.a.	mm.c.d.a.	mm.c.d.a.
T1-T2	4	9,32	372,80	15,0	Cu. 22	20,0	0,33	12,7	190,5	57,2	247,7
T3-T4	4	9,32	372,80	3,0	Cu. 22	20,0	0,33	12,7	38,1	11,4	49,5
T4-T5	4	9,32	372,80	6,0	Cu. 22	20,0	0,33	12,7	76,2	22,9	99,1

PERDIDA DE CARGA CIRCUITO HIDRAULICO	
PERDIDA DE CARGA CIRCUITO TUBERIAS (mm.c.d.a.)	396,3
PERDIDA DE CARGA EN CAPTADORES (m.c.a.)	2,0
PERDIDA DE CARGA INTERCAMBIADOR DE CALOR (m.c.a.)	1,5
PERDIDA DE CARGA TOTAL (m.c.a.)	3,90

12.2.3. EQUIPOS DE BOMBEO

DATOS DE SELECCION DE EQUIPO DE BOMBEO (MODULO 1)	
PERDIDA DE CARGA CIRCUITO HIDRAULICO (m.c.d.a.)	9,09
COLUMNA DE FLUIDO (m.c.a.)	0,0
ALTURA MANOMETRICA TOTAL (m.c.a.)	9,09
CAUDAL DE CIRCULACION (l/h)	3.169
EQUIPO DE BOMBEO SELECCIONADO	
MARCA	WILO
MODELO	TOP SD 32/10

DATOS DE SELECCION DE EQUIPO DE BOMBEO (MODULO 2)	
PERDIDA DE CARGA CIRCUITO HIDRAULICO (m.c.d.a.)	3,90
COLUMNA DE FLUIDO (m.c.a.)	0,0
ALTURA MANOMETRICA TOTAL (m.c.a.)	3,90
CAUDAL DE CIRCULACION (l/h)	396
EQUIPO DE BOMBEO SELECCIONADO	
MARCA	VISSMANN
MODELO	DIVICON PS-10

12.2.4. VASOS DE EXPANSIÓN

Módulo 1

Vaso de expansión

Volumen de fluido en las tuberías

Tramos de DN	L total (m)	Di (mm)	Volumen tubo(l/m)	Volumen tubo(l)
18	0	16	0,201	0,0
22	51	20	0,314	16,0
28	83	26	0,531	44,1
35	70	33	0,855	59,9
42	0	40	1,257	0,0
54	0	51,6	2,091	0,0
TOTAL tubos				120,0

Volumen de fluido en los captadores solares	l/captador	1,84
	litros	62,56

Volumen de fluido en el intercambiador de calor	litros	10
---	--------	----

$$V_{\text{circuito}} = V_{\text{tuberías}} + V_{\text{captadores}} + V_{\text{interc.}}$$

Volumen total de fluido en el circuito primario	litros	192,5
Presión absoluta inicial del vaso de expansión (Pi)	kg/cm ²	3
Presión absoluta final del vaso de expansión (Pf)	kg/cm ²	7
Factor de presión: Pf / (Pf-Pi)		1,8
Volumen del vaso de expansión calculado	litros	27,0

Módulo 2

Vaso de expansión

Volumen de fluido en las tuberías

Tramos de DN	L total (m)	Di (mm)	Volumen tubo(l/m)	Volumen tubo(l)
18	0	16	0,201	0,0
22	24	20	0,314	7,5
28	0	26	0,531	0,0
35	0	33	0,855	0,0
42	0	40	1,257	0,0
54	0	51,6	2,091	0,0
TOTAL tubos				7,5

Volumen de fluido en los captadores solares	l/captador	1,84
	litros	7,36

Volumen de fluido en el intercambiador de calor	litros	8
---	--------	---

$$V_{\text{circuito}} = V_{\text{tuberías}} + V_{\text{captadores}} + V_{\text{interc.}}$$

Volumen total de fluido en el circuito primario	litros	22,9
---	--------	------

Presión absoluta inicial del vaso de expansión (Pi)	kg/cm ²	3
Presión absoluta final del vaso de expansión (Pf)	kg/cm ²	7
Factor de presión: Pf / (Pf-Pi)		1,8
Volumen del vaso de expansión calculado	litros	3,2



13. ANEXO 2 : CATÁLOGOS



13.1 **PANEL SOLAR PLANO**



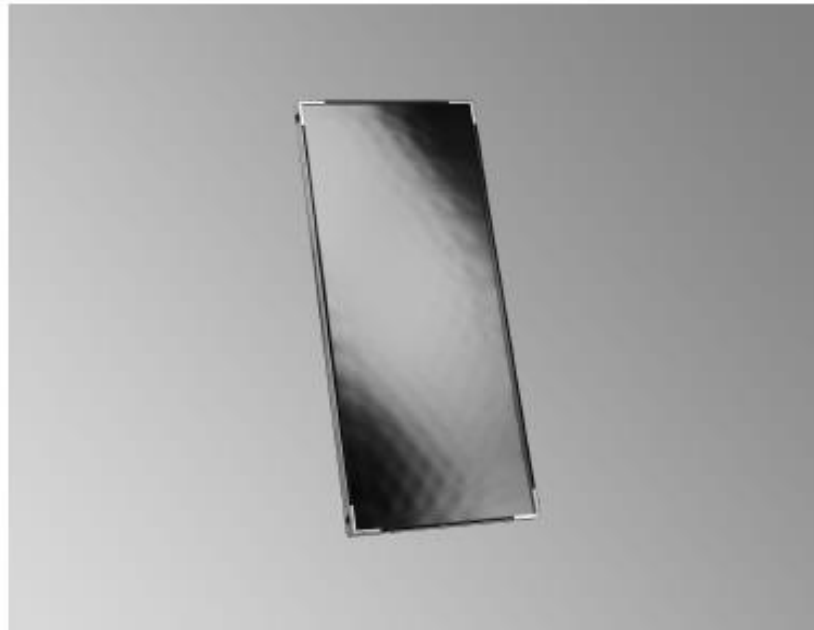
VIESSMANN

VITOSOL 200-F

Colector plano para el aprovechamiento de la energía solar

Datos técnicos

N.º de pedido y precios: consultar Lista de precios



VITOSOL 200-F Modelo SVE

Colector plano para el montaje vertical sobre cubiertas inclinadas y planas

5893 350 ES 10/2012

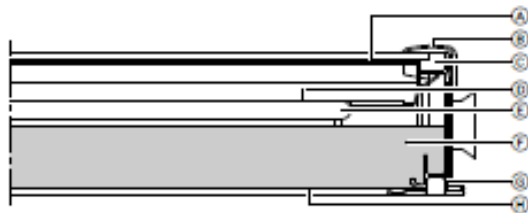




Descripción del producto

El absorbedor con recubrimiento selectivo de Vitasol 200-F, modelo SVE, garantiza una gran absorción de la radiación solar. El tubo de cobre en forma de serpén hace posible una evacuación uniforme del calor en el absorbedor.
La caja de colector está aislada térmicamente, es resistente a temperaturas elevadas y dispone de una cubierta de vidrio solar de bajo contenido en hierro.

Los tubos de unión flexibles herméticos con juntas tóricas hacen posible la conexión segura en paralelo de hasta 12 colectores. Un juego de conexión con uniones por anillos de presión permite conectar de forma sencilla la batería de colectores a las tuberías del circuito de energía solar. En la impulsión del circuito de energía solar se instala, con ayuda de un juego de vainas de inmersión, la sonda de temperatura del colector.



- (A) Cubierta de vidrio solar con recubrimiento antirreflector en la parte interior, 3,2 mm
- (B) Codo de recubrimiento de aluminio
- (C) Junta continua de la plancha de vidrio
- (D) Absorbedor

- (E) Tubo de cobre en forma de serpén
- (F) Aislamiento térmico de fibra mineral
- (G) Perfil de marco de aluminio
- (H) Chapa de fondo de acero con recubrimiento de aluminio-zinc

Ventajas

- Colector plano con una potencia elevada y un precio atractivo.
- Absorbedor en forma de serpén con colectores integrados. Se pueden conectar en paralelo hasta 12 colectores.
- Utilizable universalmente para montajes sobre cubiertas y sobre estructuras de apoyo.
- Elevado rendimiento gracias al absorbedor con recubrimiento selectivo y a la cubierta de vidrio solar de bajo contenido en hierro.
- El marco de aluminio moldeado en una pieza y la junta continua del vidrio solar proporcionan una hermeticidad permanente y una gran estabilidad.
- Pared posterior resistente a los golpes y a la corrosión.
- Sistema de fijación de Viesmann de fácil montaje con piezas de acero inoxidable y aluminio comprobadas estabílicemente y resistentes a la corrosión: estándar para todos los colectores Viesmann.
- Conexión rápida y segura de los colectores mediante un conector flexible de tubos ondulados de acero inoxidable.

Estado de suministro

El Vitasol 200-F se suministra montado y listo para ser conectado.

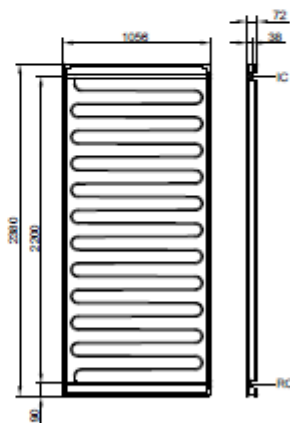
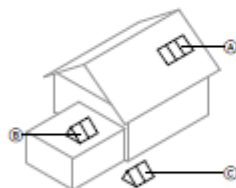
06/03 350 ES

Datos técnicos

Indicación

Viesmann no asume ninguna responsabilidad por el uso de colectores en las regiones de costa. Se debe mantener una distancia mínima de 1000 m.

Superficie bruta (dato necesario a la hora de solicitar subvenciones)	m ²	2,5
Superficie de absorción	m ²	2,32
Posición de montaje (consultar la siguiente figura)		(A), (B), (C)
Superficie de apertura	m ²	2,32
Dimensiones		
Anchura	mm	1058
Altura	mm	2380
Profundidad	mm	72
Los siguientes valores hacen referencia a la superficie de absorción:		
- Rendimiento óptico	%	82,8
- Coeficiente de pérdida de calor k_1	W/(m ² · K)	3,724
- Coeficiente de pérdida de calor k_2	W/(m ² · K ²)	0,019
Capacidad térmica	kJ/(m ² · K)	8
Peso	kg	41,5
Volumen de fluido (medio portador de calor)	litros	1,83
Presión de servicio adm.	bar	8
Temperatura máx. de inactividad	°C	200
Capacidad de producción de vapor		
- Posición de montaje favorable	W/m ²	80
- Posición de montaje desfavorable	W/m ²	100
Conexión	Ø mm	22



RCOL: Retorno del colector (entrada)
ICOL: Impulsión del colector (salida)

9603 350 E15

VITOSOL 200-F

VIESSMANN 3



Calidad probada

Calidad probada

Los colectores cumplen los requisitos de la insignia de protección del medio ambiente "Ángel Azul" según RAL UZ 73. Comprobado según Solar-KEYMARK y EN 12975.



Homologación CE conforme a las Directivas de la CE vigentes.

Sujeto a modificaciones técnicas.

Viesmann, S.L.
Sociedad Unipersonal
C/ Sierra Nevada, 13
Área Empresarial Andalucía
28320 Pinto (Madrid)
Teléfono: 902 399 299
Fax: 915497399
www.viesmann.es

96183 990 03

4 VIESSMANN

VITOSOL 200-F





13.2 FLUIDO CALOPORTADOR



® = Marca registrada

Concentrado anticongelante y anticorrosivo de acción prolongada para instalaciones de calefacción y refrigeración/ circuitos de agua, instalaciones de energía solar e instalaciones con bombas de calor

Caloportador - sin nitritos -

Solución especial a base de glicol para las industrias alimentaria y de productos de consumo

Edición: Febrero de 2009

TYFOROP CHEMIE GmbH

Anton-Rée-Weg 7
D - 20537 Hamburg

Teléfono: +49-(0)40 20 94 97-0
Fax: +49-(0)40 20 94 97-20
e-mail: info@tyfo.de
Internet: www.tyfo.de

Tyfocor® L

Valores característicos del concentrado

Aspecto:	líquido transparente, incoloro	
Punto de ebullición	> 150 °C	ASTM D 1120
Punto de solidificación	< -50 °C	DIN ISO 3016
Densidad (20 °C)	1.054 - 1.058 g/cm³	DIN 51757
Viscosidad (20 °C)	68 - 72 mm²/s	DIN 51562
Índ. de refracción (n _{D20})	1.435 - 1.437	DIN 51423
Valor pH (20 °C) conc.	6.5 - 8.0	ASTM D 1287
Valor pH mezcla 1:2 con agua destilada	7.5 - 8.5	ASTM D 1287
Contenido de agua	max. 4 % w/w	DIN 51777
Punto de inflamación	> 100 °C	DIN 51758
Reserva de alcalinidad	> 10-13 ml 0.1 n HCl	ASTM D 1121

Control de Calidad

Estos datos corresponden a los valores medios en el momento de la impresión de la presente Información Técnica. No tienen la consideración de una especificación del producto. Los valores característicos mencionados forman parte de una especificación del producto independiente.

Propiedades

El Tyfocor® L es un líquido higroscópico, prácticamente inodoro, a base de propilenglicol (sustancia no perjudicial para la salud), que puede emplearse en el sector alimentario y de agua potable como salmuera refrigerante o fluido caloportador.

El Tyfocor® L contiene inhibidores de corrosión muy efectivos que aportan una protección duradera contra la corrosión, la degradación y la formación de depósitos a todos los metales usados comúnmente en el sector de la energía solar y en instalaciones de calefacción. Mantiene limpias las superficies de transmisión térmica, garantizando así un rendimiento del sistema de energía solar elevado y uniforme.

Tyfocor® L es miscible con agua sin límites y, dependiendo de la concentración, puede llegar a prevenir el congelamiento hasta los -50 °C. Las sales que determinan la dureza del agua no influyen en modo alguno en la eficacia de Tyfocor® L ni tampoco dan a lugar a precipitaciones en la solución de Tyfocor® L.

Las mezclas de Tyfocor® L / agua no se separan.

El Tyfocor® L no contiene nitratos, ni fosfatos o aminas.

Miscibilidad

El Tyfocor® L es miscible con todos los productos anticongelantes comerciales a base de propilenglicol. Si la mezcla de Tyfocor® L con otros productos se destina, se recomienda, sin embargo, ponerse en contacto con nuestro departamento de técnica de aplicación de antemano.

Aplicación

La mezcla de Tyfocor® L con agua se emplea como salmuera en circuitos de refrigeración y calefacción de la industria alimentaria y de productos de consumo, como fluido caloportador para instalaciones de energía solar y bombas de calor y como anticongelante en sistemas rociadores de incendios.

Para el llenado del sistema de circulación se debe añadir al Tyfocor® L agua neutra (calidad el agua potable con max. 100 mg/kg de cloruro) o agua desmineralizada con un porcentaje del volumen mínimo de 25 % a un máximo de 75 % vol.

Por motivos de protección contra la corrosión, se recomienda no utilizar concentraciones superiores o inferiores a las aquí indicadas:

en instalaciones de energía solar:	40 - 75 % vol. Tyfocor® L
en otro tipo de instalaciones:	25 - 75 % vol. Tyfocor® L

Resistencia térmica en instalaciones de energía solar

Un sometimiento permanente a temperaturas de más de 170 °C provoca el envejecimiento prematuro del Tyfocor® L. En el caso de instalaciones de energía solar cuya temperatura en reposo supere los 170 °C, se recomienda dimensionar los vasos de compensación de manera que, al alcanzarse la temperatura máxima en reposo, el caloportador pueda salir de los colectores y ser recogido en los depósitos de compensación.

Efecto anticorrosivo

Con temperaturas superiores a los 200 °C comienza una lenta modificación química del fluido caloportador que puede poner en peligro la seguridad funcional de la instalación.

El cuadro siguiente indica el efecto anticorrosivo de una mezcla de Tyfocor® L / agua.

Test de corrosión según ASTM D 1384 (American Society for Testing and Materials). Variación media del peso en g/m²

Material	Tyfocor® L / Agua ASTM 1 : 2
Cobre (SF Cu)	- 0.2
Soldadura blanda (L Sn 30)	- 0.1
Latón (MS 63)	- 0.3
Aceros (H1)	± 0.0
Hierro colado (GG 26)	+ 0.7
Aluminio colado (G AlSi6Cu4)	- 0.5

Compatibilidad con juntas

Las mezclas de Tyfocor® L con agua no atacan a las juntas comúnmente usadas en instalaciones de calefacción. El cuadro siguiente ha sido elaborado tomando como base nuestra experiencia, ensayos propios e información procedente de la bibliografía disponible.

Juntas, elastómeros y materiales plásticos que son compatibles con mezclas de Tyfocor® L con agua: Juntas como Fermit®, Fermitol® (marcas registradas de Nissen & Volk GmbH, Hamburgo), cañamo

Caucho butílico	IIR
Caucho policloropreno	CR
Caucho etileno-propileno-dieno	EPDM
Elastómeros fluorocarbonados	FPM
Caucho hasta 80 °C	NR
Caucho nitrilo	NBR
Poliacetales	POM
Poliámidos hasta 115 °C	PA
Poliuretanos	PB
Poliétileno blando / duro	PE-LD, PE-HD
Poliétileno reticulado	PE-X
Poliisopreno	PP
Poliisotetrafluoroetileno	PTFE
Cloruros de polivinilo duro	PVC h
Cauchos de Silicona	SI
Cauchos de estireno-butadieno hasta 100 °C	SBR
Poliésteres insaturados	UP

Las resinas fenólicas, las resinas de urea, el cloruro de polivinilo blando y los elastómeros a base de poliuretanos no son resistentes.

En caso de utilizarse elastómeros, hay que tener en cuenta que las características de uso de estos materiales vienen determinadas no sólo por las características del caucho original (por ejemplo EPDM), sino también por el tipo y la cantidad de los materiales adicionales, así como por las condiciones de vulcanización. Por ello, se recomienda llevar a cabo una prueba de adecuación para la mezcla Tyfocor® L / agua antes de su utilización por vez primera. Ello resulta aplicable en particular a los elastómeros que se prevea utilizar como material para las membranas de los depósitos de compensación según DIN 4807.

Han demostrado su estabilidad frente a mezclas de Tyfocor® L / agua calientes: hasta 160 °C: juntas a base de 70 EPDM 261*, y hasta 200 °C: juntas planas como REINZ-AFM 34** o Centellen 3620*** a base de aramida / NBR especial.

* Carl Freudenberg Dichtungs- u. Schweigungstechnik, PF 100363, D-69465 Weinheim

** REINZ-Dichtungs-GmbH, Postfach 1909, D-49229 Neu-Ulm

*** Hecker Werke GmbH & Co., D-71063 Weil im Schönbuch

Indicaciones de aplicación

Las especiales características de Tyfocor® L hacen precisa la observancia de las siguientes directrices de aplicación si se desea proteger de forma duradera para las instalaciones.

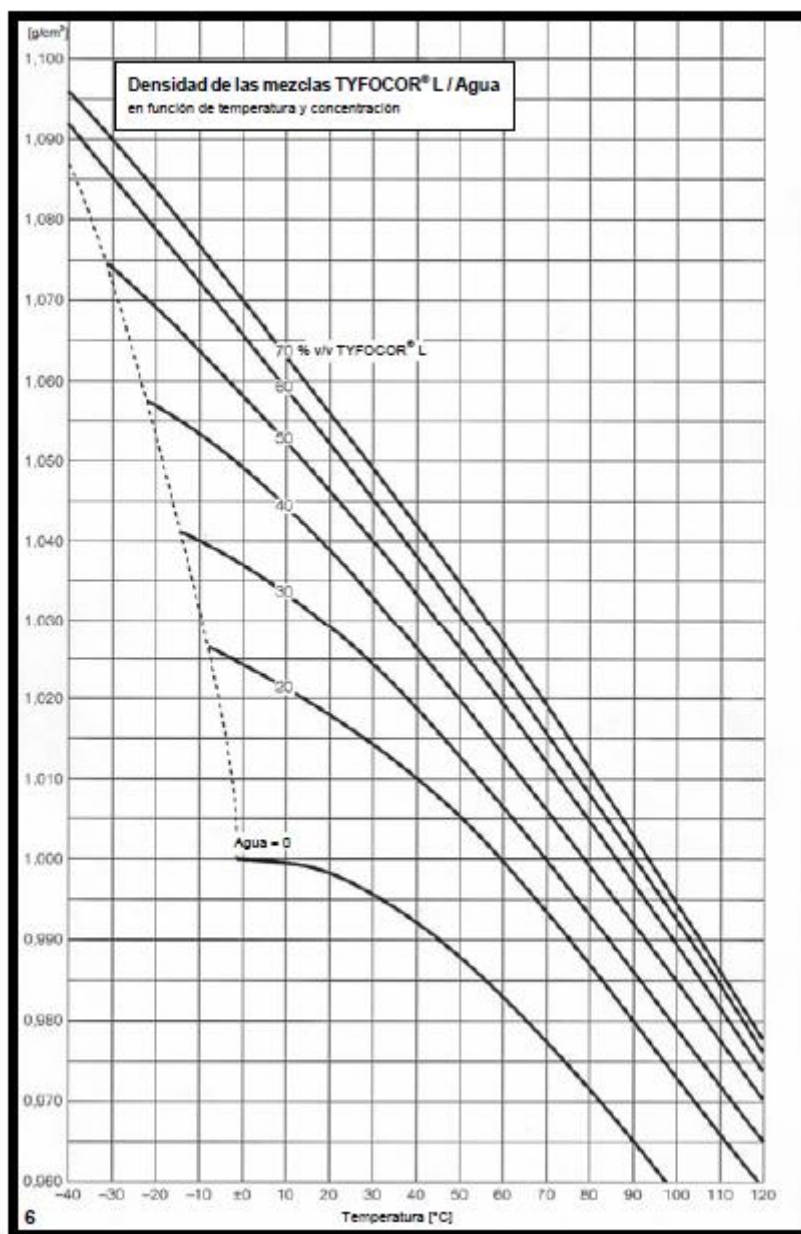
1. Las instalaciones de energía solar deben construirse como sistemas cerrados, ya que la entrada de oxígeno atmosférico provocaría un consumo más rápido de los inhibidores presentes en el Tyfocor® L.
2. Las instalaciones no deben contener intercambiadores de calor, acumuladores de calor, depósitos o tubos galvanizados en el primario porque el propilenglicol puede disolver el zinc.
3. Los vasos de compensación de membrana deben cumplir los requisitos de DIN 4807.
4. Es preferible que las uniones soldadas se lleven a cabo por medio de soldaduras fuertes de plata o cobre. Si se utilizan fundentes que contengan cloruros para la soldadura blanda, deberán retirarse los residuos que queden en el sistema de circulación enjuagándolo a conciencia, ya que unos elevados contenidos de cloruro en el caloportador pueden provocar daños por corrosión.
5. Las mezclas Tyfocor® L / agua están químicamente inertes. No obstante, es preciso asegurarse de que los materiales de las juntas y uniones son resistentes, según las indicaciones del fabricante, a la temperatura máxima alcanzada por el fluido.
6. Como elementos de unión flexibles se utilizarán tubos flexibles con barrera de difusión de oxígeno o, preferiblemente, tubos metálicos flexibles.
7. Debe retirarse la escoria que se forme en los distintos componentes de cobre de la instalación, ya que las mezclas de propilenglicol / agua calientes pueden hacer que se desprenda.
8. Hay que asegurarse de que entre los componentes de la instalación que están en contacto con la mezcla Tyfocor® L / agua no existen corrientes eléctricas inducidas (peligro de corrosión). No obstante, los componentes de cobre pueden estar en contacto con un potencial externo limitado (≤ 1.5 V).
9. Todas las tuberías deben colocarse de tal modo que no puedan surgir problemas de circulación por la existencia de bolsas de aire o sedimentos.
10. El sistema de circulación debe estar siempre lleno de fluido caloportador hasta el nivel más alto. En la posición más alta debe disponerse un recipiente cerrado con una válvula de aireación para la precipitación de los gases.
11. Deben instalarse únicamente válvulas de aireación automáticas que impidan de forma segura la infiltración de aire.
12. Durante el montaje y antes del llenado, la instalación y sus componentes deben protegerse contra la entrada de suciedad y agua. Una vez completada la instalación, deberá llevarse a cabo una limpieza interior (enjuagado) con el objeto de eliminar los residuos sólidos (virutas metálicas, escamas de óxido, restos del embalaje, serrín, etc.) y los materiales utilizados en el montaje. Una vez efectuadas la limpieza interior y la prueba de estanqueidad, debe vaciarse completamente el sistema y llenarse inmediatamente con la solución de Tyfocor® L para protegerlo contra la corrosión, aun cuando éste se vaya a poner en funcionamiento más tarde.
13. Tras llenarlo, hay que comprobar que en el sistema no quedan bolsas de aire. Las bolsas de aire forman una depresión en caso de descenso de la temperatura pudiendo ocasionar la entrada de aire en el interior del sistema. Por esta razón deben ser eliminadas completamente.
14. Tras el primer llenado y la puesta en funcionamiento, y en cualquier caso dentro del plazo de 14 días, deben limpiarse los filtros que pudieran haberse instalado con el objeto de no entorpecer la libre circulación del caloportador.

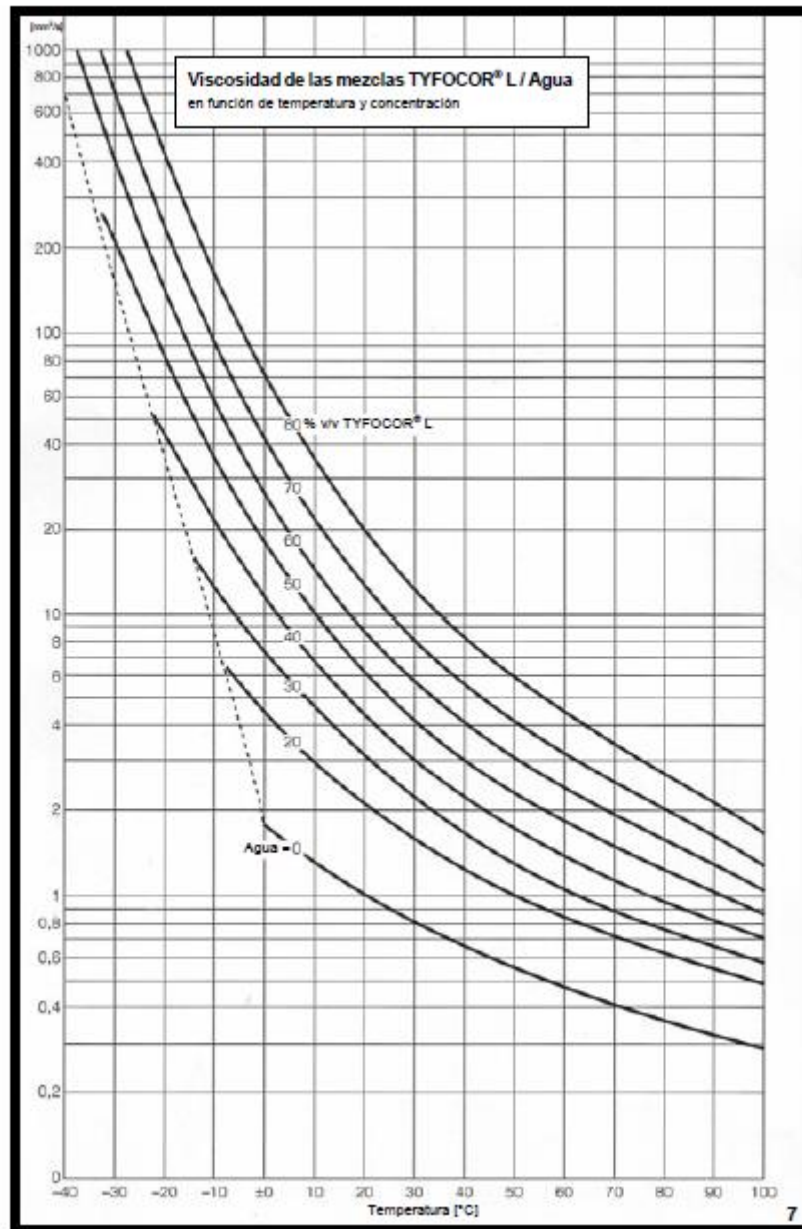
15. En caso de pérdidas de fluido por evaporación, deberá rellenarse con agua potable neutra. Si las pérdidas se deben a fugas o a la extracción, deberá mezclarse el concentrado Tyfocor® L con agua potable y añadirse como solución acuosa de Tyfocor® L a la concentración ya existente en la instalación. En caso de duda, deberá determinarse el contenido de Tyfocor® L con la ayuda de un densímetro adaptado a propilenglicol (valores ver diagrama).

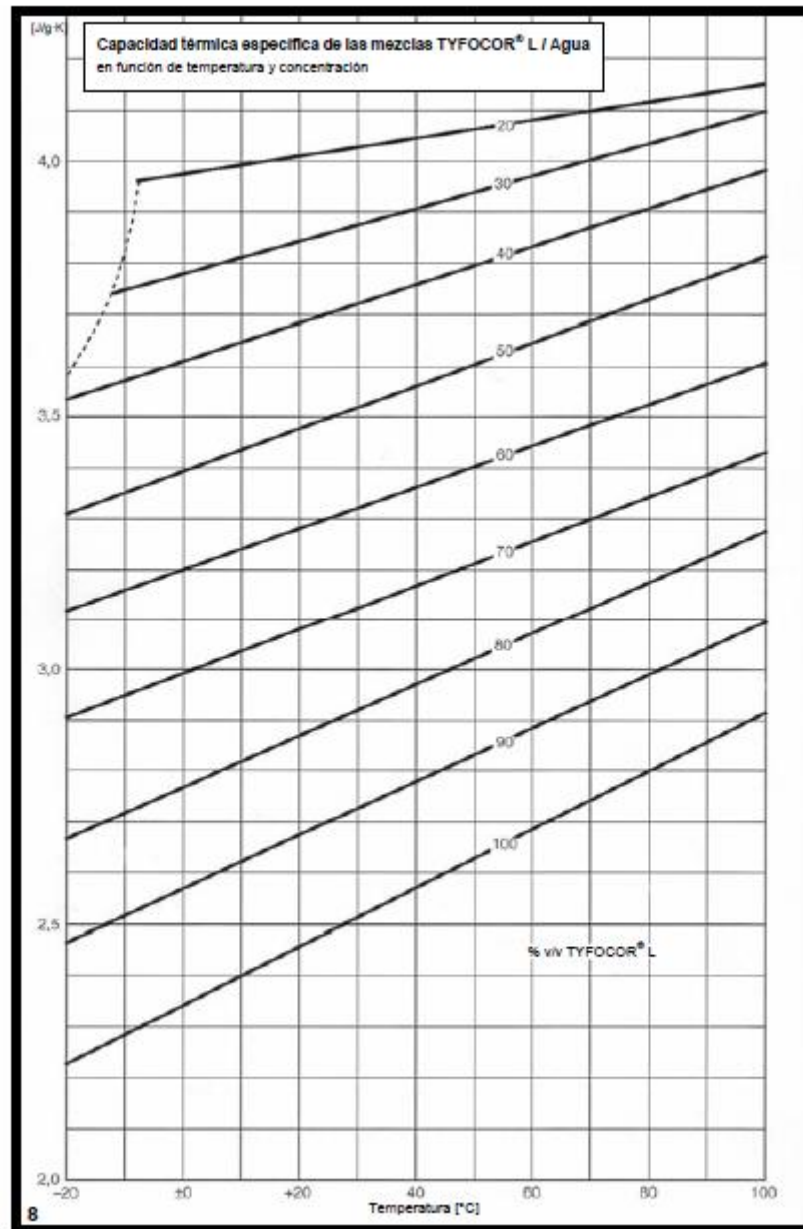
Además, el contenido de Tyfocor® L puede determinarse con ayuda de un refractómetro, midiendo el índice de refracción. Densidad y índice de refracción de mezclas Tyfocor® L / agua:

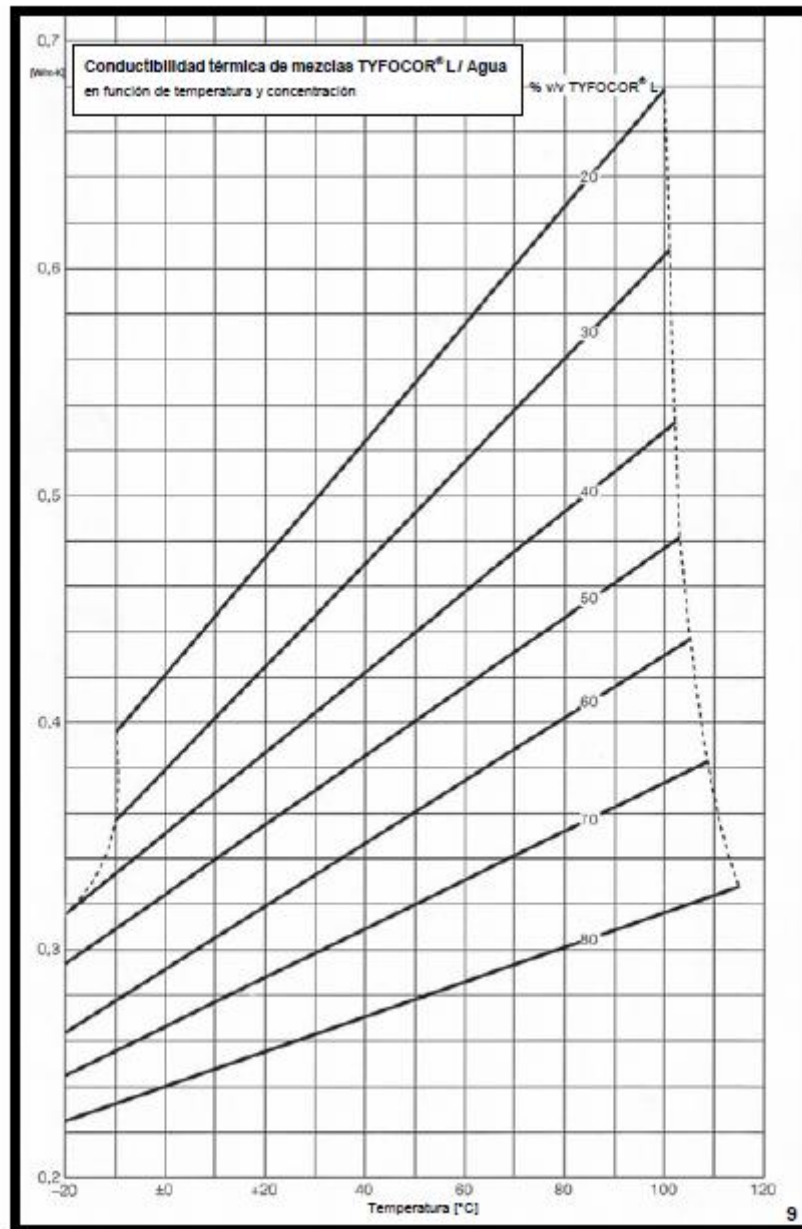
Vol.-% Tyfocor® L	Densidad a 20 °C [g/cm³]	Índice de refracción n _D 20D	Punto de congelación [°C]
25	1.023	1.3627	-10
30	1.029	1.3690	-14
35	1.033	1.3747	-17
40	1.037	1.3801	-21
45	1.042	1.3855	-26
50	1.045	1.3910	-32
55	1.048	1.3966	-40

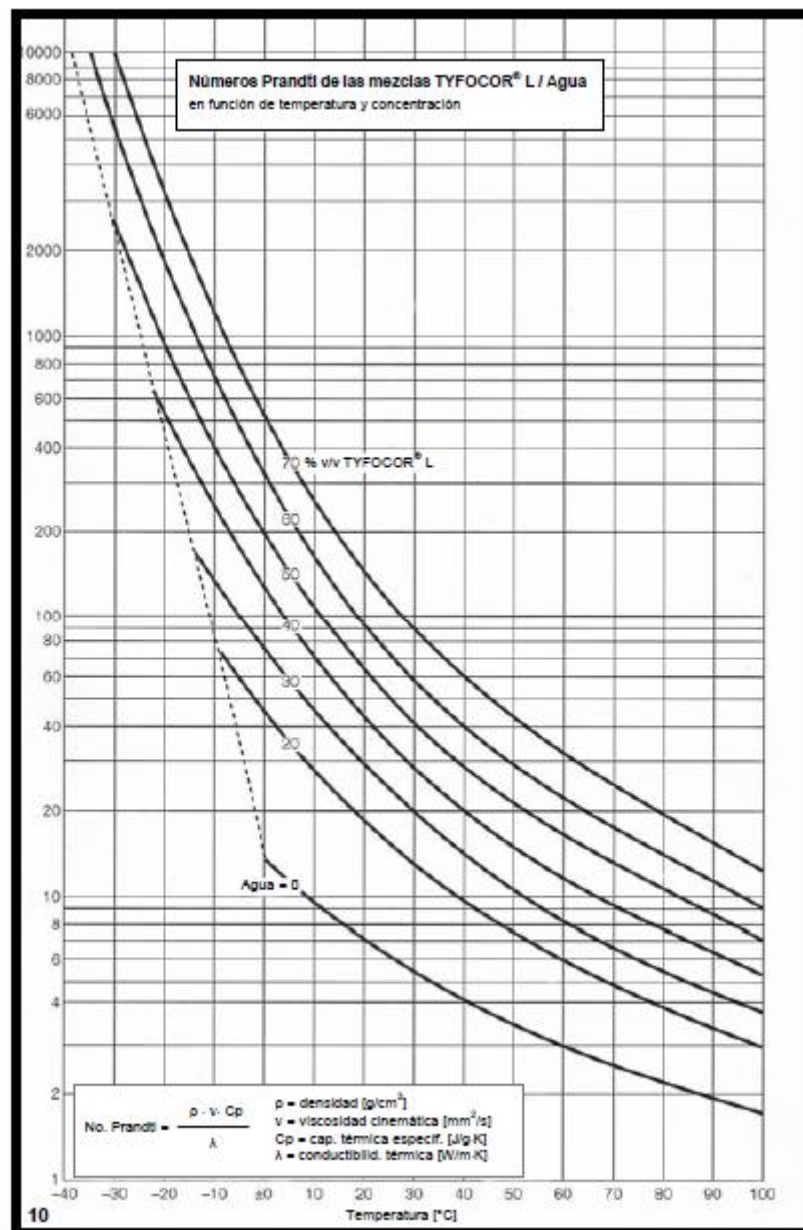
Conservación	Tyfocor® L se conserva al menos durante tres años en recipientes cerrados herméticamente. No se recomienda el almacenamiento en recipientes galvanizados, porque las mezclas de Tyfocor® L / agua pueden disolver el zinc.
Embalaje	El Tyfocor® L se encuentra disponible en camión cisterna, en barriles de 215 kgs y en bidones de plástico de 31, 21 y 11 kilogramos.
Seguridad	El Tyfocor® L consta de propilenglicol. No es obligatoria su identificación según la directiva CEE 1999/45/CE („Directiva de Preparados“).
Hoja de Seguridad	Hemos elaborado una hoja de seguridad conforme a las directivas de la Comunidad Europea 1907/2006/CE [REACH] para Tyfocor® L.
Manipulación	Manipular el Tyfocor® L con las precauciones de higiene industrial adecuadas y respetar las prácticas de seguridad. Observar las indicaciones de la hoja de seguridad.
Eliminación	El Tyfocor® L derramado debe recogerse aplicando un material absorbente y eliminarse conforme a la normativa. Es posible efectuar un tratamiento especial teniendo en cuenta la normativa del organismo pertinente (por ejemplo, la combustión en una instalación autorizada). Para más información, puede consultarse la hoja de seguridad. Deben tenerse en cuenta las disposiciones pertinentes en materia de eliminación de residuos.
Ecología	Según la disposición administrativa alemana sobre materias peligrosas para el agua (VwVwG) del 17 de mayo de 1999, Tyfocor® L se incluye en la clase 1 de peligro para las aguas (débil contaminante de aguas). El Tyfocor® L se considera fácilmente biodegradable. En caso de vertido en pequeñas concentraciones, no son de esperar variaciones en la función del lodo activado de una planta depuradora biológicamente adaptada.

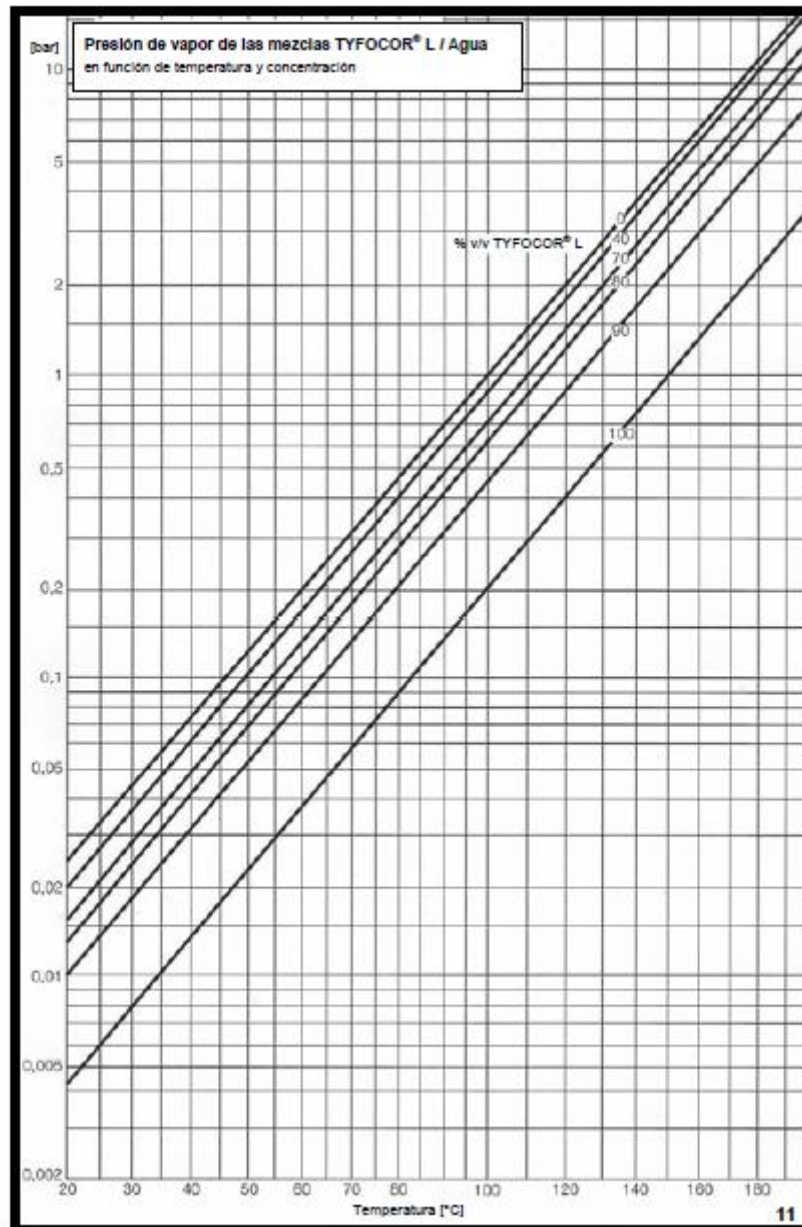


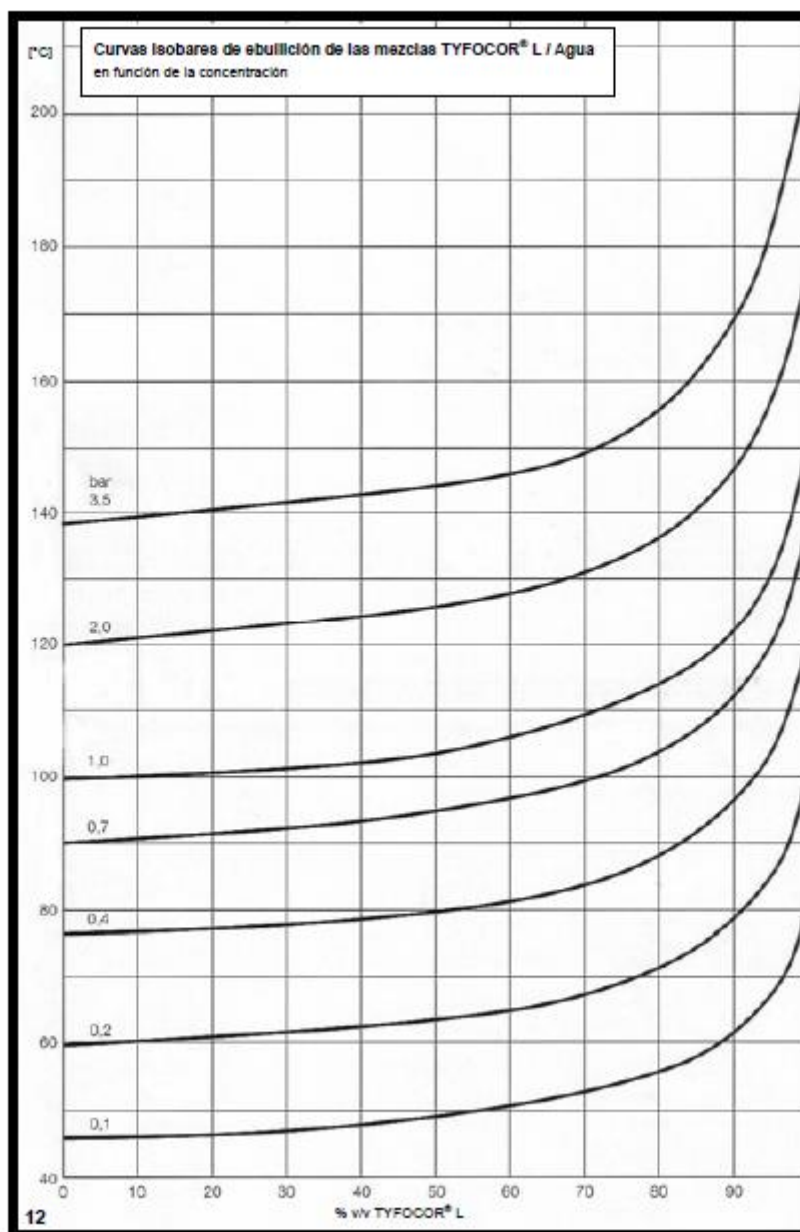


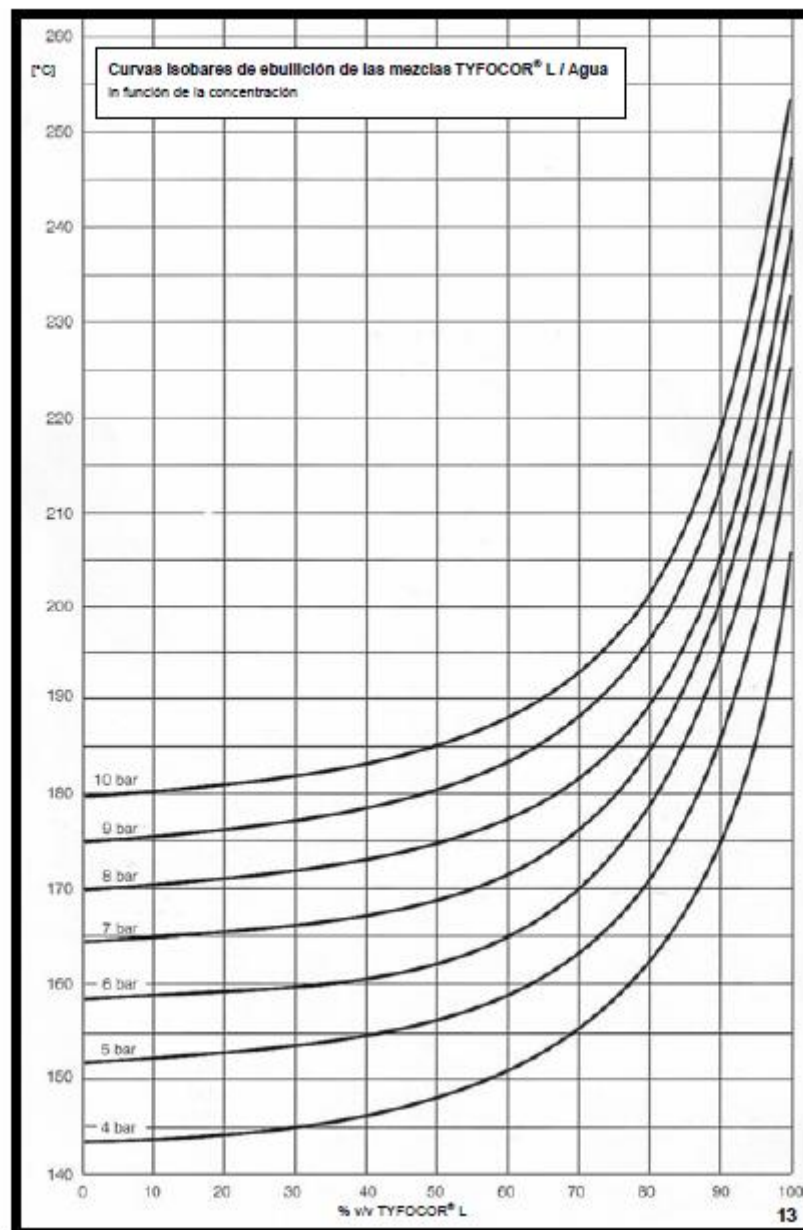


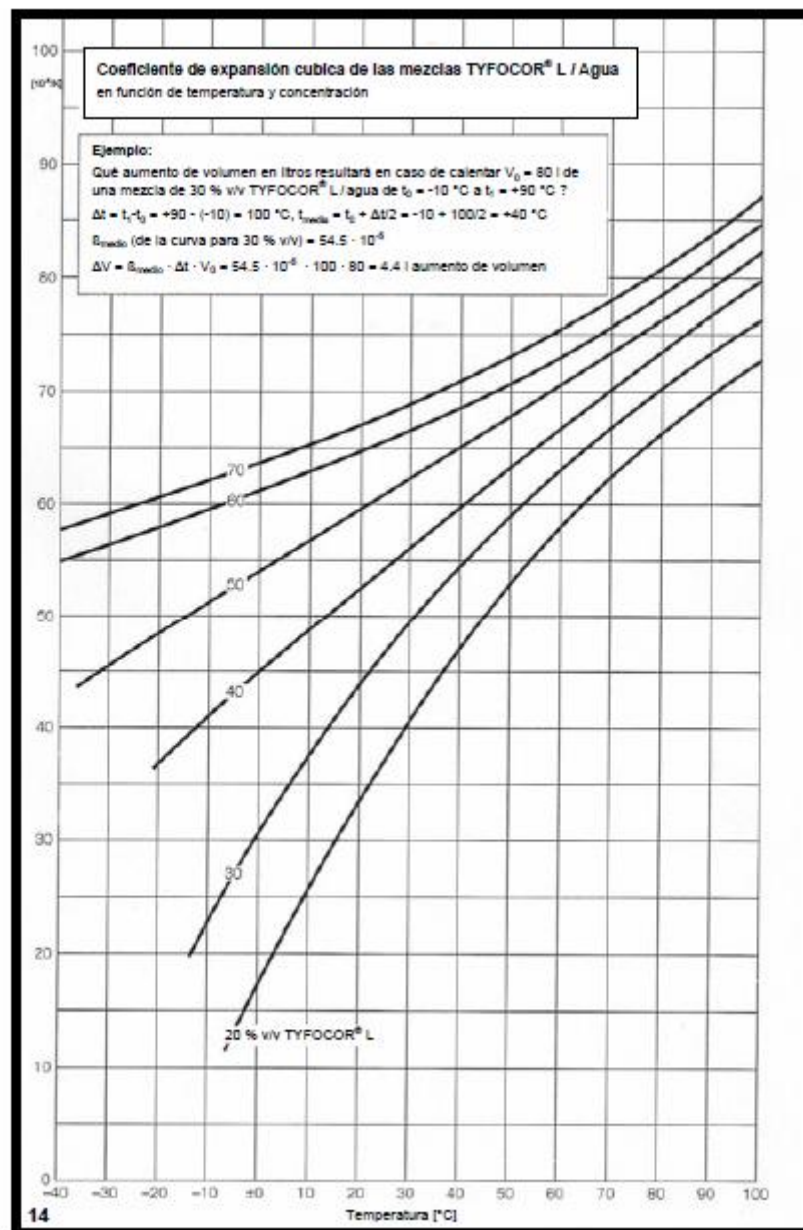


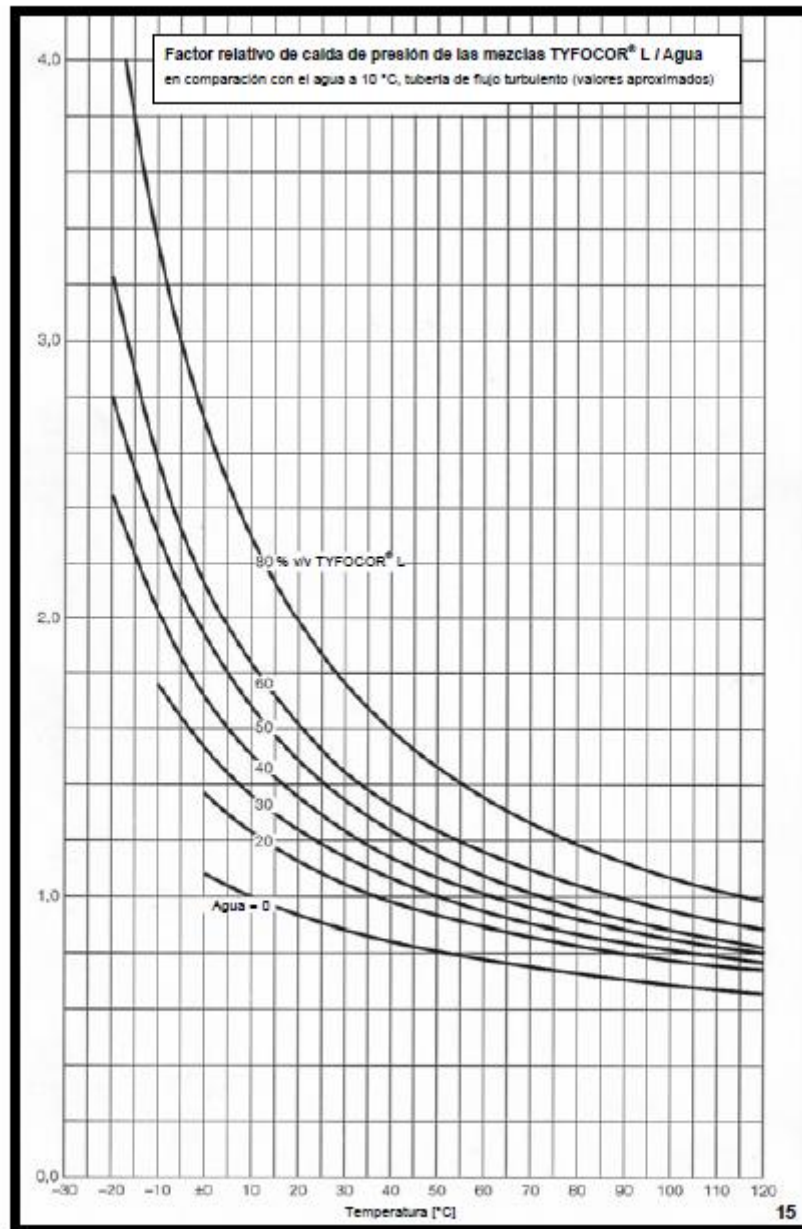


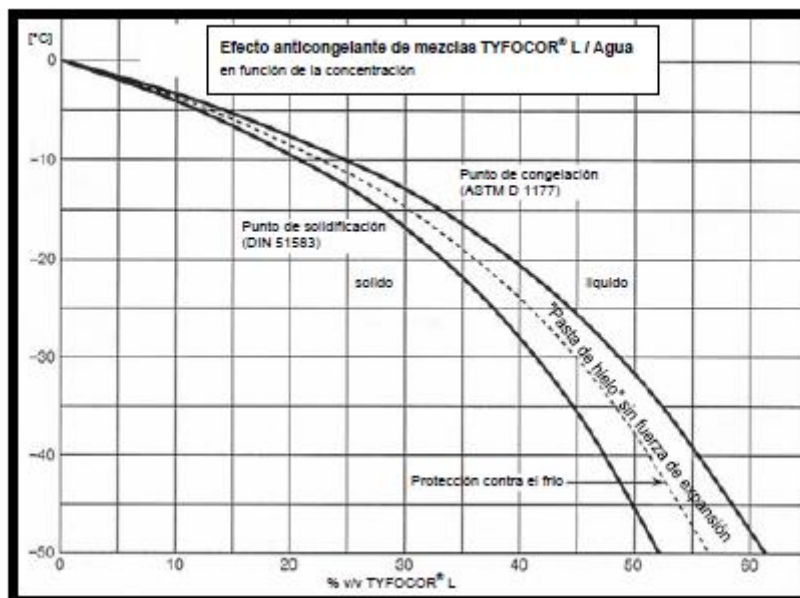












Nota

La presente información está basada en nuestros conocimientos y experiencias actuales. Debido a la gran variedad de factores que pueden influir en la transformación y aplicación de nuestros productos, la información facilitada no exime al usuario de la responsabilidad de llevar a cabo sus propios controles y ensayos. Asimismo, nuestras indicaciones no constituyen una garantía jurídicamente vinculante respecto de la existencia de determinadas propiedades ni tampoco respecto de la idoneidad para un uso específico. Es responsabilidad del receptor de nuestros productos observar las reglamentaciones y normativas correspondientes.

TYFOROP CHEMIE GmbH

Anton-Rée-Weg 7
D - 20537 Hamburg

Teléfono: +49-(0)40 20 94 97-0
Fax: +49-(0)40 20 94 97-20
e-mail: Info@tyfo.de
Internet: www.tyfo.de



13.3 VASOS DE EXPANSIÓN

24 AMR-E



[Ver imagen grande](#)

24 AMR-E

	
Tipo	24 AMR-E
Presión Max.Bar	8 BAR
Temperatura Mínima/Máxima	-10+100°C
Capacidad	24 L
Precarga	1,5 BAR
Dimensiones	350x390
Conexión Agua R	3/4
Peso Kg.	4.50
Codigo	01025051

18 SMF



[Ver imagen grande](#)

18 SMF

	
Tipo	18 SMF
Presión Max.Bar	10 BAR
Temperatura Mínima/Máxima	-10+130°C
Capacidad	18 L
Precarga	2,5 bar
Dimensiones	270x415
Conexión Agua R	3/4
Peso Kg.	4.00
Codigo	02018070

50 SMR-P



[Ver imagen grande](#)

50 SMR-P

	
Tipo	50 SMR-P
Presión Max.Bar	10 BAR
Temperatura Mínima/Máxima	-10+130°C
Capacidad	50 L
Precarga	2,5 BAR
Dimensiones	360x750
Conexión Agua R	1
Peso Kg.	12.00
Codigo	01050070



13.4 REGULADOR SOLAR

VIESSMANN

VITOSOLIC
Regulación para sistemas de energía solar

Datos técnicos

Nº de pedido y precios: véase Lista de precios



Archivar en:
Carpeta Vitotec, Registro 13



VITOSOLIC 100

Regulación electrónica por diferencia de temperatura
Para instalaciones con producción bivalente de A.C.S.
con colectores de energía solar y calderas a gasóleo/gas.
Con lectura digital de temperatura, balance de potencia,
supresión del calentamiento posterior de la caldera,
calentamiento del volumen de precalentamiento del A.C.S.
y sistema de diagnóstico.
Para montaje en la pared.

VITOSOLIC 200

Regulación electrónica por diferencia de temperatura
de hasta cuatro consumidores
para instalaciones con producción bivalente de A.C.S. o
producción bivalente de A.C.S. y calentamiento del agua
de piscinas, o para la calefacción mediante colectores de
energía solar y calderas a gasóleo/gas.
Con lectura digital de temperatura, balance de potencia,
supresión del calentamiento posterior de la caldera,
calentamiento del volumen de precalentamiento del A.C.S.
y sistema de diagnóstico.
Con posibilidad de conexión para calorímetro y célula
solar.
Para montaje en la pared.

5828 286-4 E 4/2007

Datos técnicos Vitosolic 100

Estructura y funcionamiento

Estructura

La regulación incluye:

- Sistema electrónico
- Indicación digital
- Termostato de ajuste
- Bombas de conexión:
 - Sondas
 - Bomba del circuito de energía solar
 - BUSKOM
 - Conexión a la red eléctrica (interruptor de alimentación que ha de realizar el instalador/empresa instaladora)
 - Relé para activar las bombas (consumidor)

Función

- Conexión de la bomba del circuito de energía solar para la producción de A.C.S. o para el calentamiento del agua de plomería.
- Limitación electrónica de la temperatura en el intercambiador de A.C.S. (desconexión de seguridad a 90 °C)
- Desconexión de seguridad de los colectores
- Balance térmico mediante la medición de temperatura diferencial e introducción del caudal volumétrico
- Indicación de las horas de servicio de la bomba del circuito de energía solar
- Supresión del calentamiento posterior mediante la caldara:
 - Instalaciones con regulación Vitotronic con BUSKOM
En la regulación de caldera se codifica un tercer valor de consigna de la temperatura de A.C.S. El intercambiador de A.C.S. sólo es calentado por la caldera si no se logra alcanzar este valor de consigna por medio de la instalación de energía solar.
 - Instalaciones con otras regulaciones Viessmann (sólo en combinación con la extensión de terminal, accesorio):
Mediante una resistencia montada en la extensión de terminal se simula una temperatura real de A.C.S. de 10 K más alta. El intercambiador de A.C.S. sólo es calentado por la caldera si no se logra alcanzar el valor de consigna de la temperatura de A.C.S. por medio de la instalación de energía solar.
- Función adicional para la producción de A.C.S. (sólo en combinación con instalaciones con regulación Vitotronic con BUSKOM y extensión de terminal, accesorio):
En aquellas instalaciones con una capacidad total del intercambiador superior a 400 litros, debe calentarse el volumen completo de agua una vez al día hasta que alcance 60 °C. En la regulación Vitotronic, se codifica un 2º valor de consigna de la temperatura de A.C.S., y se activa la cuarta fase de A.C.S.. Este señal se transmite a la regulación de energía solar y la bomba de recirculación se conecta.

Indicación

En las instalaciones con regulación Vitotronic con BUSKOM es posible la supresión del calentamiento mediante la caldera y la función adicional para producción de A.C.S.. En aquellas instalaciones con otras regulaciones Viessmann, estas funciones se pueden realizar sólo alternativamente.

- Función de termostato:
Sólo en combinación con la extensión de terminal (accesorio):
Con esta función se consigue disparar el exceso de calor lo más pronto posible.
Esta función se puede utilizar independientemente del funcionamiento con energía solar.

Sonda de temperatura del colector

Para conectar en el equipo.
Prolongación del cable de conexión suministrado por la empresa instaladora:
■ Cable de cobre de dos hilos con una longitud mínima de 80 m y una sección de hilo de 1,5 mm²
■ El cable no debe tenderse junto a cables de 230/400 V.

Longitud del cable 2,5 m
Tipo de protección IP 32 según EN 60529 ha de quedar protegida por la carcasa de cierre P500

Modulo de sonda

Temperatura ambiente admisible:
- Durante el funcionamiento de -20 a +90 °C
- Durante el almacenamiento y el transporte de -20 a +70 °C

Sonda de temperatura del intercambiador

Para conectar en el equipo.
Prolongación del cable de conexión suministrado por la empresa instaladora:
■ Cable de cobre de dos hilos con una longitud mínima de 80 m y una sección de hilo de 1,5 mm²
■ El cable no debe tenderse junto a cables de 230/400 V.

Longitud del cable 3,75 m
Tipo de protección IP 32 según EN 60529 ha de quedar protegida por la carcasa de cierre P500

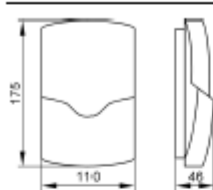
Modulo de sonda

Temperatura ambiente admisible:
- Durante el funcionamiento de 0 a +90 °C
- Durante el almacenamiento y el transporte de -20 a +70 °C

En las instalaciones con intercambiadores de A.C.S. de Viessmann, la sonda de temperatura del intercambiador se monta en la vaina de inmersión del codo nacido en el retorno del agua de calefacción.

Datos técnicos Vitosolic 100 (continuación)

Datos técnicos



Tensión nominal	230 V~
Frecuencia nominal	50 Hz
Intensidad nominal	4 A
Potencia consumida	2 W
Clase de protección	II
Tipo de protección	IP 20 según EN 60529 ha de quedar protegida por la carcasa de cierre modelo 1B según EN 60730-1
Modo de operación	
Temperatura ambiente admisible	
- Durante el funcionamiento	de 0 a +40 °C utilización en habitaciones y cuartos de calefacción (condiciones ambientales normales)
- Durante el almacenamiento y el transporte	de -20 a +65 °C
Capacidad de carga nominal de las salidas de red	
- Relé semiconductor 1	0,5 A
- Relé 2:	4(2) A, 230 V~
- Total	máx. 4 A

Datos técnicos Vitosolic 200

Estructura y funcionamiento

Estructura

La regulación incluye:

- Sistema electrónico
- Indicación digital
- Tercios de ajuste
- Sonde de conexión:
 - Sondas
 - Célula solar
 - Bombas
- Entradas del contador de impulsos para la conexión de medidores de volumen
- BUS KM
- Dispositivo de aviso colectivo de averías
- BUS V para registrador de datos y/o instrumento para lectura a gran distancia
- Conexión a la red eléctrica (interruptor de alimentación que ha de proporcionar el instalador/la empresa instaladora)
- Relé para activar las bombas

Función

- Conexión de la bomba del circuito de energía solar para producción de A.C.S. y calentamiento del agua de pladnos y de otras consumiciones
- Limitación electrónica de la temperatura en el intercambiador de A.C.S. (desconexión de seguridad a 90 °C)
- Desconexión de seguridad de las colecciones
- Balance térmico:
 - Medición de la temperatura diferencial e introducción del caudal volumétrico o bien
 - Set de amplificación del calorímetro con medidor de volumen y dos sondas de temperatura
- Indicación de las horas de servicio de la bomba del circuito de energía solar
- Comutación by-pass con sonda de temperatura del colector y sonda by-pass o con sonda de temperatura del colector y célula solar para mejorar el comportamiento de arranque de la instalación
- Supresión del calentamiento posterior mediante la caldera:

- Instalaciones con regulación Vitotronic con BUS KM

En la regulación Vitotronic se codifica un tercer valor de consigna de la temperatura de A.C.S. El intercambiador de A.C.S. sólo se calentará por la caldera si no se logra alcanzar este valor de consigna por medio de la instalación de energía solar.

- Instalaciones con otras regulaciones Viessmann

Mediante una resistencia proporcionada por el instalador/la empresa instaladora se simula una temperatura real de A.C.S. superior a 10 K. El intercambiador de A.C.S. sólo se calentará por la caldera si no se alcanza esta temperatura real mediante la instalación de energía solar.

■ Función adicional para la producción de A.C.S.:

En aquellas instalaciones con una capacidad total del intercambiador superior a 400 litros, debe calentarse el volumen completo de agua una vez al día hasta que alcance 60 °C.

- Instalaciones con regulación Vitotronic con BUS KM

En la regulación Vitotronic se codifica un 2º valor de consigna de la temperatura de A.C.S. y se activa la cuarta fase de A.C.S. Este señal se transmite a la regulación de energía solar y la bomba de recirculación se conecta.

- Instalaciones con otras regulaciones Viessmann

La bomba de recirculación se conecta a una hora ajustable al el intercambiador de A.C.S. no ha alcanzado antes como mínimo una vez al día 60 °C. Mediante una resistencia proporcionada por el instalador/la empresa instaladora se simula un valor real de la temperatura de A.C.S. de aprox. 35 °C.

■ Producción biivalente de A.C.S. y calentamiento del agua de pladnos:

La producción de A.C.S. tiene preferencia. Durante el calentamiento del agua de la pladna (consumidor con la temperatura de consigna más baja), la bomba de circulación se desconecta en función del tiempo para determinar si el intercambiador de A.C.S. (consumidor con temperatura de consigna más alta) se puede recalentar. Si ya está calentado o la temperatura del medio portador de calor no es suficiente para el calentamiento del intercambiador de A.C.S., se sigue calentando al agua de la pladna.

Datos técnicos Vitosolic 200 (continuación)

- Producción de A.C.S. y calentamiento de agua de calefacción con depósito de compensación de agua de calefacción: El depósito de compensación calienta el agua sanitaria. Si la temperatura en el depósito de compensación de agua de calefacción sobrepasa el valor ajustado en la temperatura de retorno de calefacción, se acciona una válvula de tres vías y el agua de retorno de la calefacción se conduce al dispositivo para la elevación de la temperatura de retorno a través del depósito de compensación de agua de calefacción.
- Mando de las bombas para intercambiador de calor externo
- Función de termostato: Esta función se puede utilizar independientemente del funcionamiento con energía solar

Sonda de temperatura del colector

Para conectar en el equipo.

Prolongación del cable de conexión suministrado por la empresa instaladora:

- Cable de cobre de dos hilos con una longitud máxima de 80 m y una sección de hilo de 1,5 mm²
- El cable no debe tenderse junto a cables de 230/400 V

Longitud del cable	2,5 m
Tipo de protección	IP 32 según EN 60529 ha de quedar protegida por la carcasa de cierre P1500
Modelo de sonda	
Temperatura ambiente admisible	
- Durante el funcionamiento	de -20 a +180 °C
- Durante el almacenamiento y el transporte	de -20 a +70 °C

Sonda de temperatura del intercambiador o sonda de temperatura (depósito de compensación de plasma de agua de calefacción)

Para conectar en el equipo.

Prolongación del cable de conexión suministrado por la empresa instaladora:

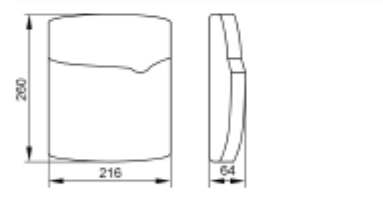
- Cable de cobre de dos hilos con una longitud máxima de 80 m y una sección de hilo de 1,5 mm²
- El cable no debe tenderse junto a cables de 230/400 V

Longitud del cable	3,75 m
Tipo de protección	IP 32 según EN 60529 ha de quedar protegida por la carcasa de cierre P1500
Modelo de sonda	
Temperatura ambiente admisible	
- Durante el funcionamiento	de 0 a +90 °C
- Durante el almacenamiento y el transporte	de -20 a +70 °C

En las instalaciones con intercambiadores de A.C.S. de Viessmann, la sonda de temperatura del intercambiador se monta en la vaina de inmersión del codo roscado en el retorno del agua de calefacción.

Si se utiliza una sonda de temperatura (platina) para detectar la temperatura del agua de la piscina, la vaina de inmersión de acero inoxidable disponible como accesorio puede instalarse directamente en la tubería de retorno de la piscina.

Datos técnicos



Tensión nominal	230 V ~
Frecuencia nominal	50 Hz
Intensidad nominal	6 A
Potencia consumida	6 W
Clase de protección	II
Tipo de protección	IP 20 según EN 60529 ha de quedar protegida por la carcasa de cierre Modelo 1B según EN 60730-1
Modo de operación	
Temperatura ambiente admisible	
- Durante el funcionamiento	de 0 a +40 °C utilización en habitaciones y cuartos de calefacción (condiciones ambientales normales)
- Durante el almacenamiento y el transporte	de -20 a +65 °C
Capacidad de carga nominal de las salidas de red:	
- Relé semiconductor 1 a 4:	0,5 A
- Relé 5 a 7	4(2) A, 230 V ~ máx. 6 A
- Total	

Volumen de suministro Vitosolic 100

Nº de pedido 7246 504

- Vitosolic 100
- Sonda de temperatura del intercambiador
- Sonda de temperatura del colector

Volumen de suministro Vitosolic 200

- Nº de pedido 7170 926
- Vitosolic 200
 - Sonda de temperatura del intercambiador
 - Sonda de temperatura del colector
 - Sonda de temperatura (depósito de compensación de presión/depósito de agua de calefacción)

Accesorios Vitosolic 100 y 200

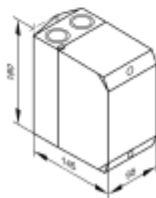
Contactor auxiliar

Nº de pedido 7914 631

Con 4 contactos normalmente abiertos y 4 contactos normalmente cerrados.

Datos técnicos

Tensión de la bobina: 230 V~50 Hz
Intensidad nominal (I_N): 16 A



Sonda de temperatura (interacumulador de A.C.S./depósito de compensación de agua de calefacción)

Nº de pedido 7170 965

Para construcción de redirección de instalaciones con dos interacumuladores de A.C.S.

o bien
para la construcción del retorno entre la caldera y el depósito de compensación de agua de calefacción

o bien
para el calentamiento de otro consumidor.

Protección del cable de conexión suministrado por la empresa instaladora.

- Cable de cobre de dos hilos con una longitud máxima de 80 m y una sección de hilo de 1,5 mm²
- El cable no debe tenderse junto a cables de 230/400 V

Datos técnicos

Longitud del cable: 3,75 m
Tipo de protección: IP 32 según EN 60529 ha de quedar protegida por la carcasa de cierre

Modelo de sonda

Temperatura ambiente admisible:
- Durante el funcionamiento: de 0 a +90 °C
- Durante el almacenamiento y el transporte: de -20 a +70 °C

Termostato de seguridad

Nº de pedido 2001 989

Con un sistema termostático.

Con vaina de inmersión de acero inoxidable 304 x 200 mm.

Con escala de ajuste y botón de reseteo en la carcasa.

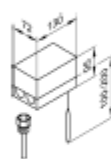
5823 2016-4 SE

VITOSOLIC

VIEHMANN 5

Accesorios Vitosolic 100 y 200 (continuación)

Necesario en caso de que cada m² de superficie de absorción se disponga de menos de 40 litros de volumen del intercambiador.
Con éste se evitan de forma segura temperaturas superiores a 95°C en el intercambiador de A.C.S.



Datos técnicos

Conexión

Cable de cobre de 3 hilos con una sección de hilo de 1,5 mm²
IP 41 según EN 60529
120 (110, 100, 95) °C
11 K como máx.
de borne 1 a 2
6(1,5) A 250 V ~
se abre cuando la temperatura sube

Tipo de protección
Punto de conexión
Diferencial de conexión
Potencia de conexión

Función de mando



Nº de Reg. DIN

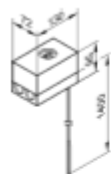
DIN STB 98103
o bien
DIN STB 106005

Regulador de temperatura

Nº de pedido 7151 989

Utilizable:

- Vitosolic 100-S
- Vitosolic 100-V
- Vitosolic 340-M
- Vitosolic 360-M



Con un sistema termostático.

Si la vaina de inmersión (la vaina de inmersión está incluida en el volumen de suministro del intercambiador de A.C.S.).
Con selector de ajuste en la parte exterior de la carcasa.

Datos técnicos

Conexión

Cable de cobre de 3 hilos con una sección de hilo de 1,5 mm²
IP 41 según EN 60529
de 30 a 60 °C,
ajustable hasta 110 °C
11 K como máx.
6(1,5) A 250 V ~
cuando la temperatura sube de 2 a 3

Tipo de protección

Margen de ajuste

Diferencial de conexión

Potencia de conexión

Función de mando



Nº de Reg. DIN

DIN TR 77703
o bien
DIN TR 96803
o bien
DIN TR 110302

Regulador de temperatura

Nº de pedido 7151 988

Utilizable:

- Vitosolic 300-S
- Vitosolic-V 300, modelo EVI

6 VIE MANN

Con un sistema termostático.

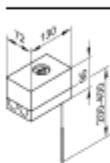
Si la vaina de inmersión.

Con selector de ajuste en la parte exterior de la carcasa.

VITOSOLIC

5628 2016-4 EU

Accesorios Vitosolic 100 y 200 (continuación)



Datos técnicos

Conexión

Cable de cobre de 3 hilos con una sección de hilo de 1,5 mm² IP 41 según EN 60529 de 30 a 60 °C, ajustable hasta 110 °C 11 Como máx. 8(1,5)A 250 V- cuando la temperatura sube de 2 a 3

Tipo de protección

Margen de ajuste

Diferencial de conexión

Potencia de conexión

Función de mando

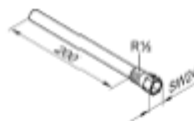


Nº de Reg. DIN

DIN TR 77703
o bien
DIN TR 98803
o bien
DIN TR 110302

Vaina de inmersión de acero inoxidable,

Nº de pedido 7819 893



Para regulador de temperatura, nº de pedido 7151 988, sonda de temperatura del intercambiador o sonda de temperatura (glaciol). Se incluye en el volumen de suministro de los intercambiadores de A.C.S. de Viessmann.

Tarjeta electrónica

Sólo es necesario en instalaciones de calefacción existentes con los reguladores indicados.

Para la comunicación de la regulación de energía solar con la Vitoltronic de la instalación de calefacción. Para la supresión del calentamiento posterior del intercambiador de A.C.S. por la caldera y/o para el calentamiento del volumen de precalentamiento del A.C.S....

Regulaciones:

- Vitoltronic 200, modelo KW1, con nº de pedido 7450 351 y 7450 740
- Vitoltronic 200, modelo KW2, con nº de pedido 7450 352 y 7450 750
- Vitoltronic 300, modelo KW3, con nº de pedido 7450 353 y 7450 760
- Nº de pedido 7823 990
- Vitoltronic 200, modelo GW1, con nº de pedido 7143 006
- Vitoltronic 300, modelo GW2, con nº de pedido 7143 156
- Nº de pedido 7824 029
- Vitoltronic 303, modelo MW1, con nº de pedido 7143 421
- Nº de pedido 7824 030

5823 2016-4 58

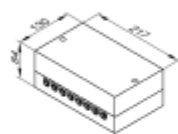
VITOSOLIC

VISSMANN 7

Accesorio Vitosolic 100

Extensión de terminal

Nº de pedido 7170927



Con cable de conexión de 4 hilos de 0,5 m de longitud.

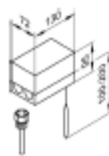
- En instalaciones con regulación Vitolonic con BUS KM para la conexión de la bomba del circuito de energía solar y de la bomba de circulación para el calentamiento del volumen de precalentamiento del A.C.S.
- En instalaciones con otras regulaciones Viosolman para la conexión de la bomba del circuito de energía solar y control de mando para la conexión de la supresión del calentamiento posterior mediante la caldera.

Accesorio Vitosolic 200

Regulador de temperatura como termostato de máxima

Nº de pedido 2901987

Con vaina de inmersión de acero inoxidable R_{1/2} x 200 mm.
Con escala de ajuste en la carcasa.



Datos técnicos

Conexión:

Margen de ajuste:
Diferencial de conexión:
Potencia de conexión:
Función de mando:

Cable de cobre de 3 hilos con una sección de hilo de 1,5 mm² de 30 a 80 °C.
11 K como mín.
6 (1,5) A, 250 V ~ cuando la temperatura sube de 2 a 3.



Nº de Reg. DIN

DIN TR 77703
o bien
DIN TR 98803
o bien
DIN TR 110302

Juego de ampliación de calorímetro

Componentes:

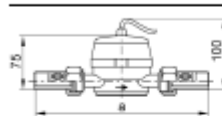
- 2 Sonda de temperatura Pt500 con vaina de inmersión, R_{1/2} x 45 mm.
- Medidor de volumen para el registro del flujo de mezclas de agua-glicerol:
 - Calorímetro 08
Nº de pedido 7170959
o bien
 - Calorímetro 15
Nº de pedido 7170960
o bien
 - Calorímetro 25
Nº de pedido 7170961

8 VITOMANN

VITOSOLIC

502/2016-4/E

Accesorio Vitosolic 200 (continuación)



Datos técnicos
Temperatura ambiente admisible:
- Durante el funcionamiento de 0 a +40 °C
- Durante el almacenamiento y el transporte de -20 a +70 °C
Margen de ajuste para el porcentaje de glicol de 0 a 70 %
Rango de medición de las sondas de temperatura de -30 a +150 °C

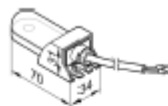
Medidor de volumen		08	15	25
Medida a	mm	205	205	225
Cadencia de impulsos	l/imp.	1	10	25
Diámetro nominal	DN	20	20	20
Presión de conexión en el contador	R	1	1	1
Presión de conexión de la unión rosca	R	5	5	5
Presión máx. de servicio	bar	16	16	16
Temperatura máx. de servicio	°C	110	110	110
Caudal nominal	m³/h	0,6	1,5	2,5
Caudal máximo	m³/h	1,2	3	5
Límite de separación ±3 %	l/h	48	120	200
Caudal mínimo	l/h	12	30	50
Pérdida de carga con aprox. 5 % del caudal nominal	bar	0,1	0,1	0,1

Sonda de temperatura del colector

Nº de pedido 79 14 8 17
Para instalaciones con dos baterías de colectores.
Datos técnicos, véase página 4.

Célula solar

Nº de pedido 74 00 8 77

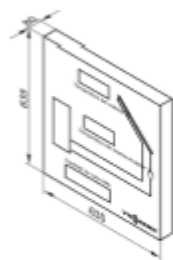


La célula solar detecta la intensidad de la irradiación solar e informa de ella a la regulación de energía solar. Si se sobrepasa un umbral de conexión regulable, la regulación de energía solar conecta la bomba by-pass.
Con conducto de conexión, 2,3 m de longitud.
Prolongación del cable de conexión suministrado por la empresa instaladora.
Cable de cobre de dos hilos con una longitud máxima de 35 m y una sección de hilo de 1,5 mm².

Instrumento para lectura a gran distancia

Nº de pedido 71 90 3 29
Para la visualización de la temperatura del colector y del intercambiador, así como del rendimiento de calor.
Con conector de enchufe de alimentación eléctrica.

Accesorio Vitosolic 200 (continuación)



Datos técnicos	
Alimentación eléctrica	Enchufe de alimentación eléctrica de 12 V, Modelo NG 1,5 A, de 210 a 250 V~, de 50 a 60 Hz
Potencia consumida	12 VA máx.
Conexión al BUS	BUS V
Tipo de protección	IP 30 (en recintos secos)
Temperatura ambiente admisible durante el funcionamiento, el almacenamiento y el transporte	de 0 a 40 °C

Registrador de datos

Para montaje en la pared.



Para el funcionamiento con redes de telefonía móvil se requiere tarjeta SIM proporcionada por el instalador o empresa instaladora.

- Para registro, visualización y parametrización de los valores de medición y balance de una instalación de energía solar.
- Con software
- Preparado para conectar con cable de alimentación, BUS V y multi-módem para la conexión a puertos serie

Nº de pedido 7198 330

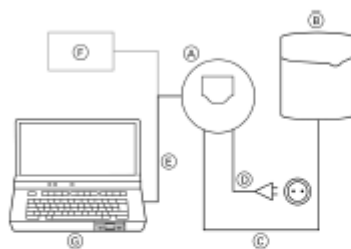
Sin módem

Nº de pedido 7198 331

Registrador de datos con módem analógico

Nº de pedido 7198 332

Registrador de datos con módem GSM



- ① Registrador de datos
- ② Vitosolic 200
- ③ Cable BUS V, 1,5 m de longitud
- ④ Cable de alimentación, 1,5 m de longitud
- ⑤ Cable multi-módem, 3,0 m de longitud
- ⑥ Módem analógico/módem GSM o bien
- ⑦ Ordenador con las siguientes características de sistema:
 - Sistema operativo Windows 2000, Windows XP o más avanzado
 - Puerto serie libre
 - En combinación con módem analógico: conexión telefónica y módem en el ordenador
 - En combinación con módem GSM: datos de la tarjeta SIM y módem en el ordenador

Calidad probada

CE Homologación CE conforme a las Directivas de la CE vigentes

10 VIEHMANN

VITOSOLIC

502/2006-4/E



8503 206-4 E

VITOSOLIC



VIEHMANN 11





Impreso en papel reciclado
Impreso en España

Según modificaciones técnicas.

Viesmann, S.L.
Sociedad Unipersonal
C/ Sierra Nevada, 13
Área Empresarial Andalucía
28920 Píscar (Sevilla)
Teléfono: 01 49 24 00
Fax: 01 49 67 300
www.viesmann.es

REC-2014-12

VITOSOLIC

12 **VIESMANN**





13.5 ACUMULADOR E INTERACUMULADORES SOLARES

CORAL VITRO **lapesa**



Depósitos de acero vitrificado
para producción y acumulación de agua caliente sanitaria
Domestic hot water calorifiers
in vitrified steel
Réservoirs en acier émaillé
de production et de stockage d'eau chaude sanitaire
Speicher-Wassererwärmer
emailiert

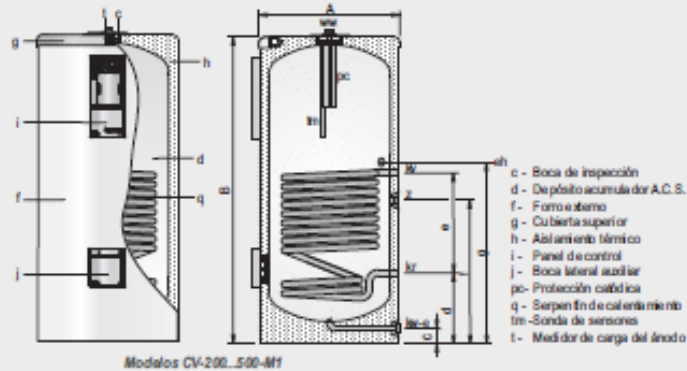
lapesa

- Información Técnica
- Technical information
- Information technique
- Technische Information



Depósitos de 200 a 500 litros con un serpentín
para producción y acumulación de A.C.S.

lapesa



Modelos CV-200...500-M1

Descripción

Depósito para producción y acumulación de A.C.S., en instalación vertical sobre su base, como depósito individual, instalación en serie o en paralelo. Fabricado en acero vitrificado, s/DIN 4753.

Capacidades de 200, 300 y 500 litros, con un serpentín interno para producción de A.C.S.

Incorporan de serie panel de control modelo "TS" con termómetro, termostato de regulación de temperatura y piloto indicador de funcionamiento, y ánodo de magnesio con medidor de carga, para la protección catódica del depósito.

Aislado térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectado en molva, fibra de CFC.

Acabado exterior en acero acotado desmontable, color blanco RAL 9016 y lapa color gris RAL 7035.

Suministro

El depósito se suministra completamente acabado, probado y con todos los componentes montados.

El conjunto va embalado en caja de cartón reforzado y fijado a palet de madera no retornable (pág. 65)

Suministro opcional

KIT neutralización ácida. Compuesto por resistencia eléctrica de inmersión, brida o rosca y elemento de protección.

Panel de control "TD". Compuesto por termómetro, termostato bipolar de regulación y segunda, en tiempo, en invierno-verano y piloto de indicación de funcionamiento.

Características técnicas / Conexiones / Dimensiones		CV-200-M1	CV-300-M1	CV-500-M1
Capacidad de A.C.S.	litros	200	300	500
Temperatura máxima depósito de A.C.S.	°C	90	90	90
Presión máxima depósito de A.C.S.	bar	8	8	8
Temperatura máxima circuito de calentamiento	°C	200	200	200
Presión máxima circuito de calentamiento	bar	25	25	25
Superficie de intercambio circuito de calentamiento	m ²	1,4	1,8	2,0
Peso en vacío (aprox.)	Kg	85	115	160
Inf: Entrada agua fría/desagüe	1/2" GAS/M	1	1	1
Inf: Salida A.C.S.	1/2" GAS/M	1	1	1
Ex: Recirculación	1/2" GAS/M	1	1	1
Ac: Aterro circuito primario	1/2" GAS/M	1	1	1
Ac: Retorno circuito primario	1/2" GAS/M	1	1	1
Ext: Conexión lateral	1/2" GAS/M	-	2	2
Code A: Diámetro exterior	mm	620	620	770
Code B: Longitud total	mm	1205	1685	1680
Code c	mm	85	85	85
Code d:	mm	350	350	390
Code e:	mm	555	710	550
Code f:	mm	755	910	790
Code g:	mm	965	1120	1000

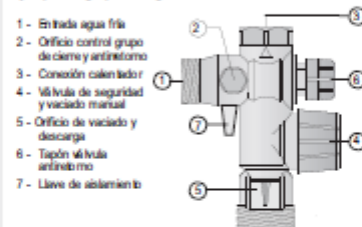
Instalación hidráulica

lapesa

Normas generales

- El sistema de seguridad se añadirá en la instalación de agua sanitaria.
- Un dispositivo limitador de presión debe ser colocado en la instalación de A.C.S. La presión nominal de reglaje del grupo de seguridad será $< 0.8 \text{ MPa}$ (8 bar).
- Cuando la presión en la red sea superior a 0.6 MPa (6 bar), se recomienda instalar un reductor de presión que impida que se supere en más de 0.1 MPa (1 bar) la presión asignada.
- Es normal observar una descarga de agua durante el calentamiento (expansión), cuyo volumen puede alcanzar un 3% de la capacidad del acumulador.
- Se debe hacer funcionar regularmente, en función de la calidad de los aguas, el dispositivo regulador de presión con el fin de quitar los depósitos de cal y verificar que no está bloqueado.
- El agua puede gotear por el tubo de descarga del dispositivo limitador de presión. Este tubo debe mantenerse abierto a la atmósfera en un ambiente libre de heladas y en pendiente continua hacia abajo.
- Colocar manguitos eléctricos en las tuberías de entrada y salida del agua sanitaria y en las conexiones del depósito.
- Purgar de aire los circuitos una vez se hayan llenado de agua.
- Vaciado del depósito: Cerrar la llave de aislamiento del grupo de seguridad y accionar la maneta de vaciado. Es aconsejable abrir una de las llaves de la canalización de agua caliente para obtener un mejor vaciado, permitiendo la entrada de aire en la parte superior del acumulador.

Ejemplo de grupo de seguridad sanitaria



IMPORTANTE

Para modelos CV-150/ 200 /300-H

Una vez conectadas las tuberías, llenar primero el depósito de agua sanitaria (circuito secundario) y someter a presión.

Seguidamente, llenar el circuito primario. Si se precisara vaciar, se procederá en el orden contrario.

El llenado y vaciado sólo podrá realizarlo un técnico instalador cualificado.

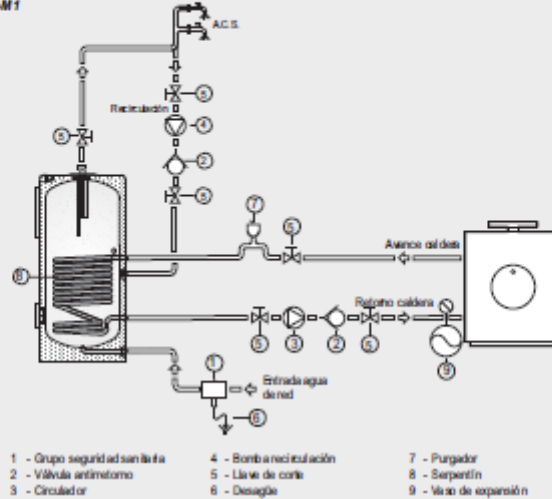
La presión máxima de la válvula de seguridad del circuito primario es de 0.3 MPa (3 bar).

Instalación hidráulica

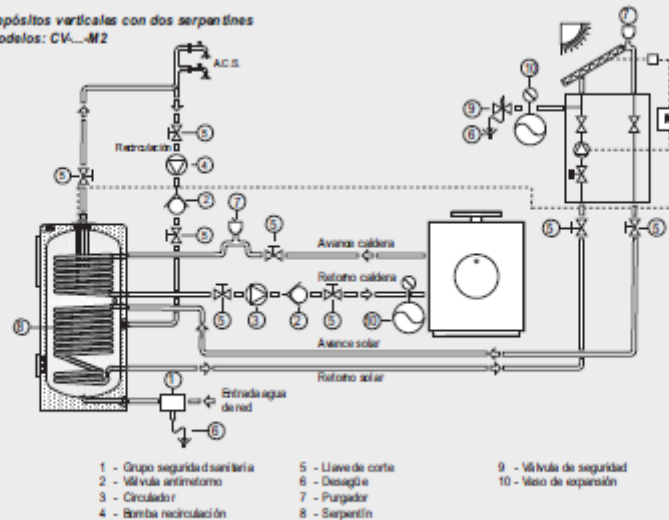
lapesa

Ejemplos de instalación

Depósitos verticales con un serpentín
Modelos: CV...M1



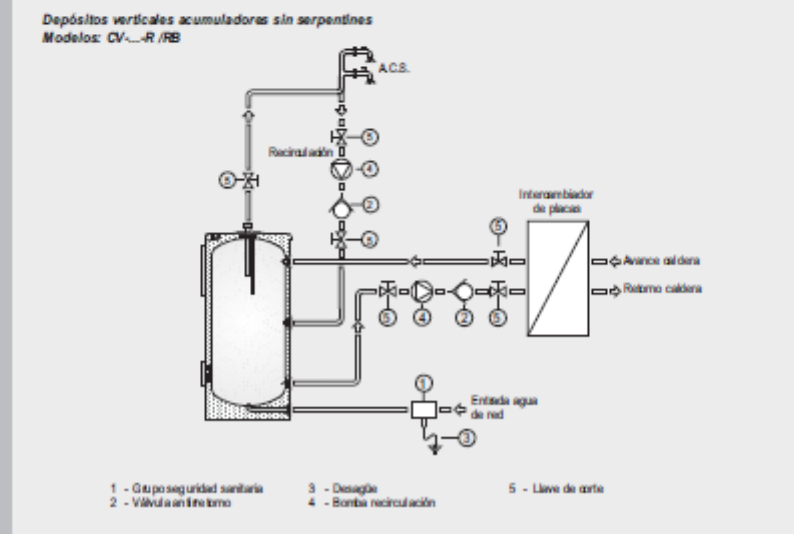
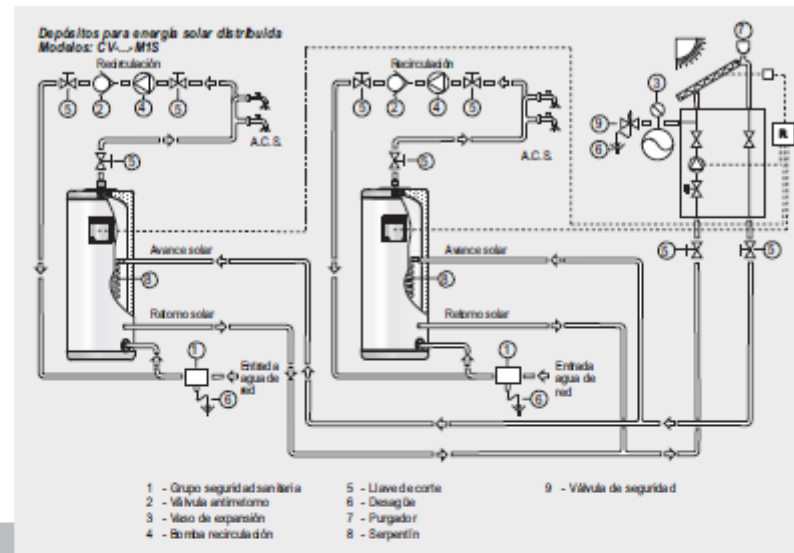
Depósitos verticales con dos serpentines
Modelos: CV...M2



Instalación hidráulica

lapesa

Ejemplos de instalación



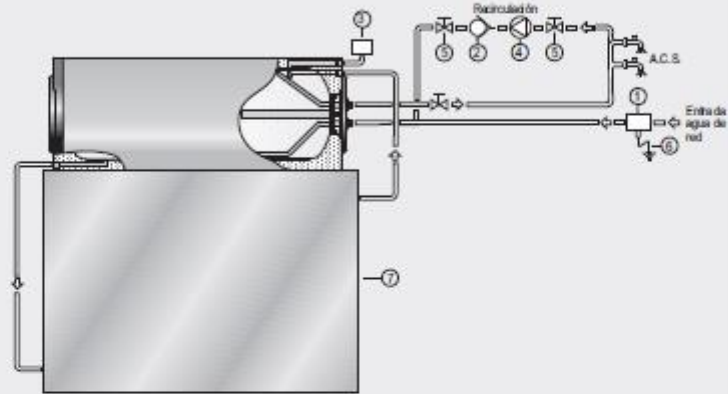
25

Instalación hidráulica

lapesa

Ejemplos de instalación

Depósitos horizontales, equipo farmosifón
Modelos: CV...H



- | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------|
| 1 - Grupo seguridad sanitaria | 3 - Válvula de seguridad | 5 - Llave de corte | 7 - Panel solar |
| 2 - Válvula antirretorno | 4 - Bomba recirculación | 6 - Desagüe | |

Producción de A.C.S.

lapesa

Introducción:

Nuestro laboratorio de ensayos dispone de las instalaciones e instrumentación de medida y control necesarios para la reproducción real de las condiciones de ensayo de nuestros depósitos.

De esta forma se han obtenido los datos técnicos que se exponen a continuación, teniendo en cuenta que en una instalación real son difícilmente reproducibles las condiciones idóneas de ensayo.

El mantenimiento de temperaturas constantes en el circuito primario, la medición y mantenimiento constante de caudales y saltos térmicos estabilizados en el circuito secundario, son algunas de las dificultades por las que no es posible reproducir estos ensayos en cualquier instalación.

Por ello, nuestros clientes si así lo desean, pueden comprobar en nuestro laboratorio todos y cada uno de los datos que a continuación exponemos, reproduciendo las condiciones de ensayo de acuerdo a la normativa que ha sido utilizada para este fin.

Definiciones para la interpretación de los diagramas:

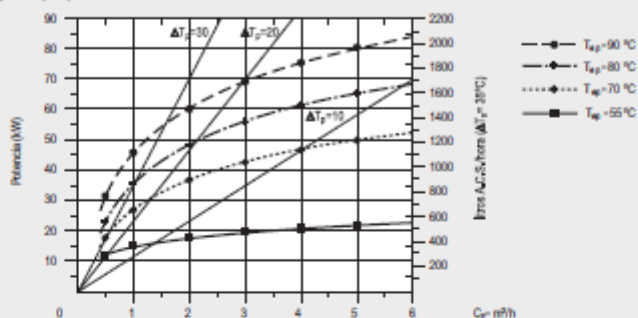
- **Potencia absorbida (P):** Potencia que es capaz de absorber el depósito a una temperatura y caudal constantes de entrada de circuito primario.
- **Caudal del circuito primario (Cp):** Caudal de agua de calentamiento impulsado por el circulador del circuito primario y medido a la salida de éste.
- **Producción de A.C.S. (Cs):** Caudal obtenido en función de una temperatura y caudal de circuito primario determinados considerando un salto térmico de 35°C entre la entrada de agua fría y la salida de A.C.S.
- **Caudal específico (Ce):** Caudal continuo, durante 10 minutos, de A.C.S. obtenido a temperatura media de 40°C con un caudal prefijado del circuito primario (si UNE EN 625).
- **Pérdida de carga (-ΔP):** Pérdida de presión entre la entrada y la salida del circuito primario sin tener en cuenta llaves, codos o cualquier elemento añadido al depósito.
- **ΔT_p:** Salto térmico en circuito primario de calentamiento.
- **ΔT_s:** Salto térmico en circuito secundario.
- **T_{ep}:** Temperatura de entrada de circuito primario de calentamiento.
- **T_s:** Temperatura de entrada de circuito secundario (agua fría).

Curvas características

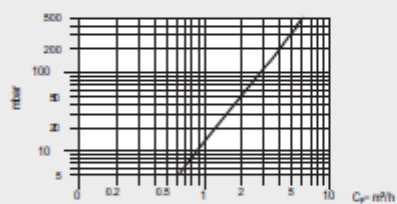
lapesa

Modelos: CV-500-M1 y serpentín inferior de CV-500-M2

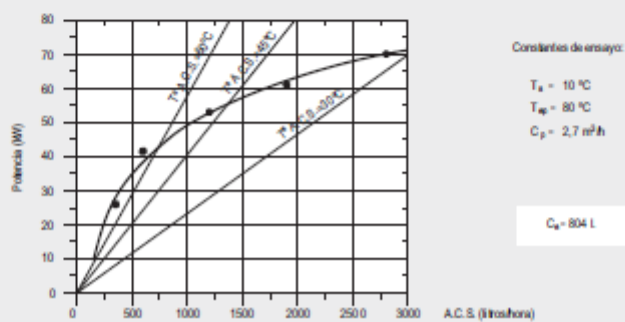
Curvas de potencia para diferentes caudales y temperaturas de circuito primario para producción de A.C.S. a $10^{\circ}\text{C} \rightarrow 45^{\circ}\text{C}$.



Pérdidas de carga entre conexiones de entrada y salida de circuito primario para diferentes caudales de circulación.



Curvas de producción continua de A.C.S. a diferentes temperaturas y caudal del circuito primario predeterminado para $\Delta T_p = 20^{\circ}\text{C}$ y $\Delta T_s = 32^{\circ}\text{C}$.

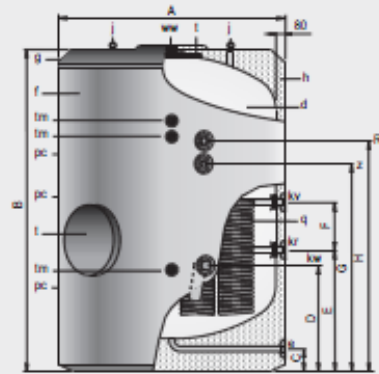




Depósitos de acero vitrificado, de 1500 a 5000 litros

lapesa

Con serpentines



- d - Depósito acumulador A.C.S.
- f - Forro externo (op donat)
- g - Cubierta superior (opcional)
- h - Aislamiento térmico
- i - Calentamiento para transporte
- j - Serpentina desmontable
- k - Base de hombre DN400

Descripción

Depósitos de gran capacidad para producción y acumulación de agua caliente sanitaria. Fabricados en acero vitrificado alDIN 4753 y capacidades de 1500 a 5000 litros.

Incorporan un sistema de serpentines desmontable, fabricado en acero inoxidable, como sistema de producción propia de ACS a través de una fuente calorífica externa que puede ser un circuito de caldera o paneles solares. Los modelos MVV...-SSB tienen la superficie de intercambio de la caldera de serpentines aumentada para un mejor aprovechamiento de la energía procedente de paneles solares (ver tabla).

Aislados térmicamente con espuma rígida de poliuretano inyectada en molde, libre de CFC.

Todos los modelos disponen de conexiones para la incorporación de resistencias eléctricas de calentamiento como sistema de apoyo.

Incorporan de serie equipo de protección catódica permanente "Lapasa Correx-up" (ver pag. 42).

Características técnicas / Conexiones / Dimensiones		MVV1500 SB/SSB	MVV2000 SB/SSB	MVV2500 SB/SSB	MVV3000 SB/SSB	MVV3500 SB/SSB	MVV4000 SB/SSB	MVV5000 SB/SSB
Capacidad de A.C.S.	l	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000
Temperatura máx. depósito de A.C.S.	°C	90	90	90	90	90	90	90
Presión máx. depósito de A.C.S. (*)	bar	8	8	8	8	8	8	8
Temperatura máx. circuito de calentamiento (**)	°C	120	120	120	120	120	120	120
Presión máx. circuito de calentamiento	bar	25	25	25	25	25	25	25
Número de serpentines -SSB/SSB	und	2/3	2/3	3/4	3/5	4/5	4/5	5/6
Capacidad de serpentines -SSB/SSB	l	11/25	19/29	28/35	29/48	38/48	38/48	48/58
Superficie de intercambio -SSB/SSB	m²	2,8 / 4,2	3,4 / 5,0	4,8 / 6,1	5,0 / 8,4	8,7 / 8,4	8,7 / 8,4	8,4 / 10,0
Peso en vacío aprox. -SSB/SSB	Kg	430 / 445	495 / 510	675 / 685	740 / 755	810 / 825	980 / 995	1110 / 1120
Cola A: diámetro exterior	mm	1360	1360	1660	1660	1660	1910	1910
Cola B: longitud total	mm	830	2280	2015	2305	2580	2310	2710
Cola C:	mm	160	160	196	196	196	190	190
Cola D:	mm	680	680	800	800	800	880	880
Cola E:	mm	760	920	910	1015	1015	1055	1055
Cola F:	mm	400	400	400	400	400	400	400
Cola G:	mm	1095	1470	1225	1470	1545	1400	1580
Cola H:	mm	1285	1660	1415	1600	1735	1590	1770
ine: entrada agua fría	1/2" GR 5M	2	2	3	3	3	3	3
ic: drenaje	1/2" GR 5M	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2
we: salida agua caliente	1/2" GR 5M	2	2	3	3	3	3	3
z: recirculación	1/2" GR 5M	1-1/2	1-1/2	2	2	2	2	2
ke: avance caldera	1/2" GR 5M	2	2	2	2	2	2	2
ko: retorno caldera	1/2" GR 5M	2	2	2	2	2	2	2
Ra: conexión resistencia de apoyo	1/2" GR 5M	2	2	2	2	2	2	2
Re: conexión resistencia lateral	1/2" GR 5M	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
pc: conexión protección catódica	1/2" GR 5M	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2	1-1/2
nº conexiones protección catódica	und.	2	2	2	3	3	3	3

* en continuo

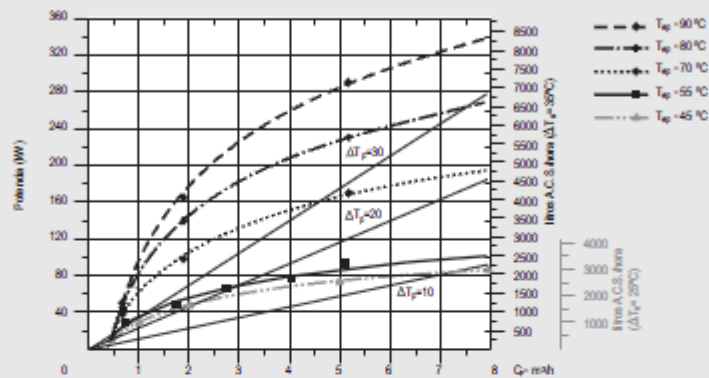
(*) Otras conexiones, consulte. (**) Temperatura estándar. Otras temperaturas, consulte.

Curvas características

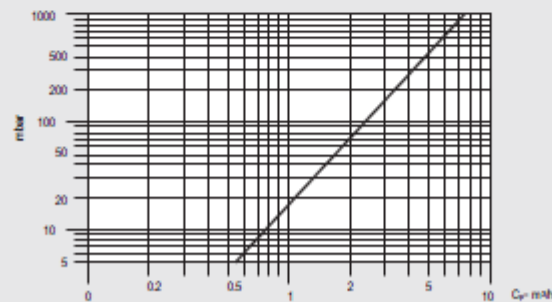
lapesa

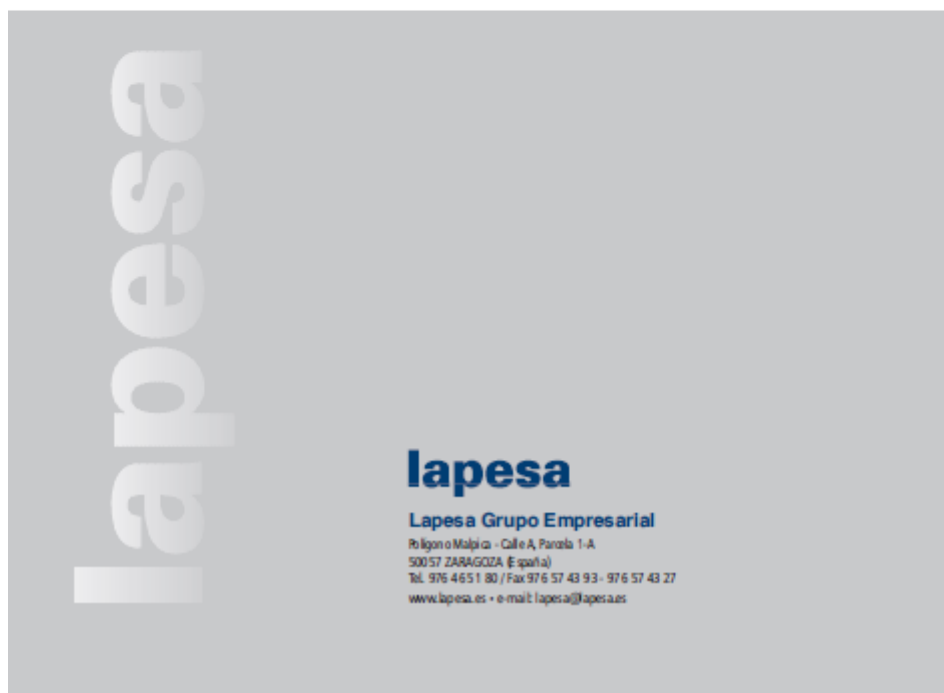
Modelos: MVV- /MXV-4000-SB

Curvas de potencia para diferentes caudales y temperaturas de circuito primario
para producción de A.C.S. con un calentamiento de $10^{\circ}\text{C} \rightarrow 45^{\circ}\text{C}$
(Para $T_{\text{ap}} = 45^{\circ}\text{C}$ el calentamiento es de $10^{\circ}\text{C} \rightarrow 35^{\circ}\text{C}$)



Rendidos de carga entre conexiones de entrada y salida de
circuito primario para diferentes caudales de circulación.





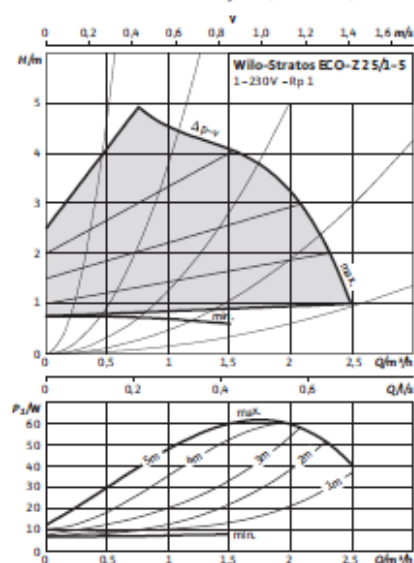


13.6 BOMBAS

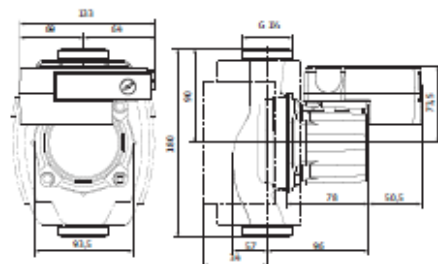


Ficha técnica: Wilo-Stratos ECO-Z 25/1-5

Curvas características $\Delta p-v$ (variable)



Plano de dimensiones



Esquema de bornes



Fluidos admisibles (se pueden solicitar otros)

Agua potable y agua para la industria alimentaria según la normativa alemana TrinkwV 2001

Campo de aplicación autorizado

Rango de temperaturas para aplicación en sistemas de recirculación de ACS con una temperatura ambiente máx. de +40 °C

+15°C...+65°C

Rango de temperaturas para aplicación en sistemas de recirculación de ACS a una temperatura ambiente máx. de +40 °C en servicio de corta operación 2 h [°C]

T

70 °C

Dureza total máx. admisible en sistemas de recirculación de ACS

3,57 mmol/l (20 °dH)

Presión de trabajo máxima admisible

P_{max}

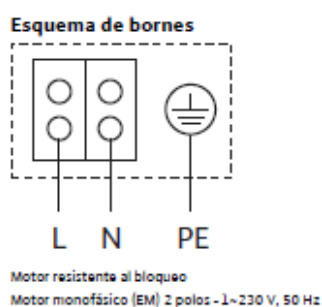
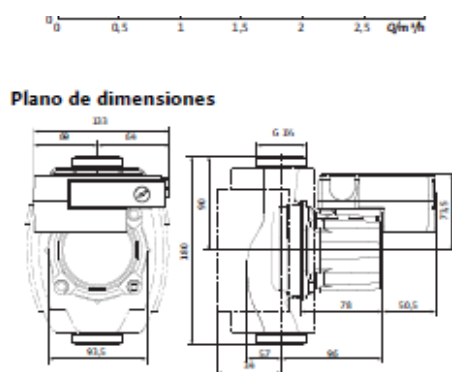
10 bar

Conexiones de tubería

Racor	Rp 1
Rosca	G 1½
Longitud efectiva	L0 180 mm

Motor/componentes electrónicos

Compatibilidad electromagnética	EN 61800-3
Emisión de interferencias	EN 61000-6-3
Resistencia a interferencias	EN 61000-6-2
Regulación de la velocidad	Convertidor de frecuencia
Tipo de protección	IP 44
Clase de aislamiento	F



admisible	T_{max}	40 °C
Conexiones de tubería		
Racor	Rp 1	
Rosca	G 1½	
Longitud efectiva	L0	180 mm
Motor/componentes electrónicos		
Compatibilidad electromagnética	EN 61800-3	
Emisión de interferencias	EN 61000-6-3	
Resistencia a interferencias	EN 61000-6-2	
Regulación de la velocidad	Convertidor de frecuencia	
Tipo de protección	IP 44	
Clase de aislamiento	F	
Alimentación eléctrica	1~230 V	
Velocidad	n	1400 - 3500 rpm
Potencia nominal del motor	P_2	29 W
Consumo de potencia	P_1	5,8 - 59 W
Intensidad absorbida	I	max. 0,46 A
Protección de motor	no requerida (resistente al bloqueo)	
Prensaestopas	PG	1x11
Materiales		
Carcasa de la bomba	Latón rojo (CC 499K) según DIN 50930-6, conforme a decreto alemán TrinkwV	

wilo

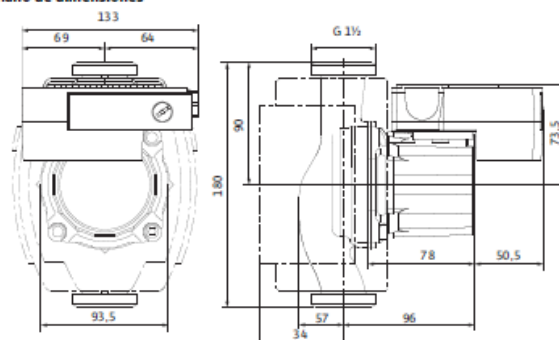
Ficha técnica: Wilo-Stratos ECO-Z 25/1-5

Rodete	Óxido de polifenileno
Eje de la bomba	Acero inoxidable
Cojinete	Carbono, impregnado con resina sintética
Altura de entrada mín. en la boca de aspiración para evitar la cavitación a la temperatura de impulsión del agua	
Altura de entrada mín. a 50 / 95 °C	0,5 / 3 m
Información de pedido	
Producto	Wilo
Tipo	Stratos ECO-Z 25/1-5
Ref.	4092513
Peso aprox.	m 3 kg

wilo

Dimensiones y planos de dimensiones: Wilo-Stratos ECO-Z 25/1-5

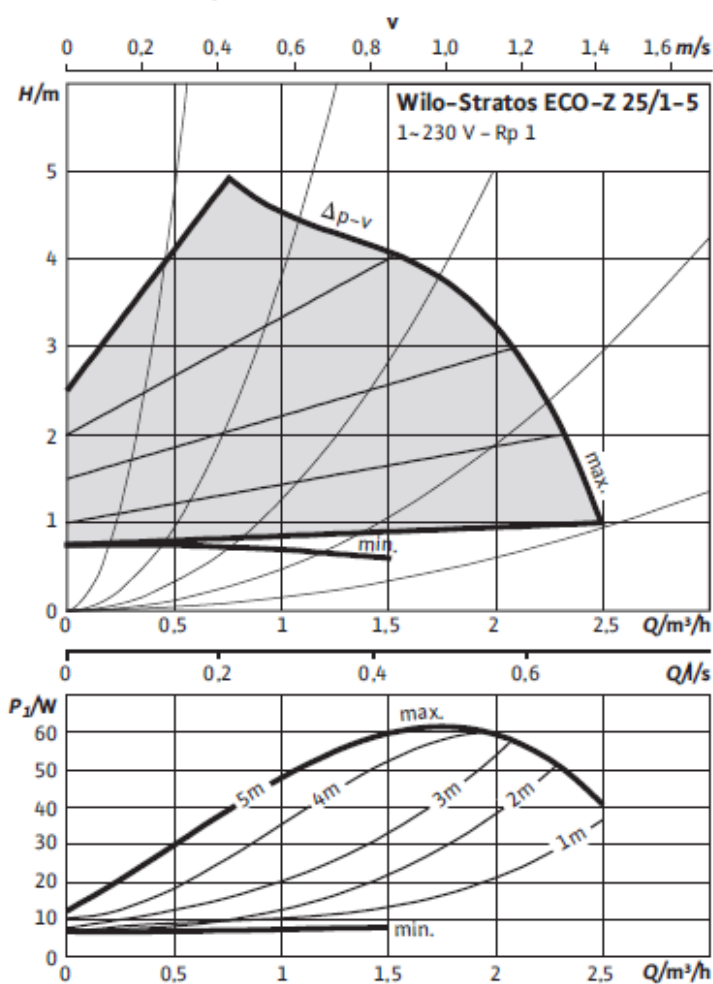
Plano de dimensiones



wilo

Curvas características: Wilo-Stratos ECO-Z 25/1-5

Curvas características $\Delta p-v$ (variable)





Información de pedido: Wilo-Stratos ECO-Z 25/1-5

Información de pedido		
Producto		Wilo
Tipo		Stratos ECO-Z 25/1-5
Ref.		4092513
Número EAN		4016322835547
Grupo de descuento		PG1
Peso bruto	m	3,1 kg
Peso aprox.	m	2,8 kg
Tipo de embalaje		Cartón
Longitud x anchura x altura (empaquetado)		160mm x 180mm x 106mm
Volumen del envío	V	3,05 l
Unidades por paleta		105



Textos de especificación: Wilo-Stratos ECO-Z 25/1-5

Bomba circuladora de rotor húmedo con costes de funcionamiento mínimos, para el montaje en tuberías.
Si se utilizan en sistemas de recirculación de ACS, los fluidos son agua potable y agua para la industria alimentaria conforme a TrinkwV 2001 (Normativa alemana sobre el agua potable del año 2001). Temperatura del fluido máx. de +65 °C.
Con regulación de la potencia electrónica integrada, controlada mediante presión diferencial.

- De serie con coquilla termoisolante
- Reducción nocturna automática
- Ajuste del valor de consigna mediante "botón rojo"

Motor sincrónico resistente al bloqueo conforme a tecnología de motor de conmutación electrónica, de rendimiento superior y con par de arranque elevado, incluida función de desbloqueo automático.

Carcasa de la bomba de latón rojo, rodete de Noryl, eje de acero inoxidable con cojinetes deslizante de carbono impregnados con resina sintética.
Apto para todas las aplicaciones de agua potable (de +5 a +65 °C) hasta un grado de dureza de 20 GDH.

Materiales

Carcasa de la bomba: Latón rojo (CC 490K) según DIN 50920-5, conforme a decreto alemán TrinkwV

Rodete: Óxido de polifenileno

Eje de la bomba: Acero inoxidable

Cojinetes: Carbono, impregnado con resina sintética

Fluidos admitibles (se pueden solicitar otros)

Caudal máx.: 2 m³/h

Altura de impulsión máx.: 5 m

Conexiones de tuberías

Racor: Rp 1

Rosca: G 1/6

Diámetro nominal de la brida: DN 15

Longitud efectiva: 100 mm

Motor/componentes electrónicos

Compatibilidad electromagnética: EN 61000-3

Emisión de interferencias: EN 61000-6-3

Resistencia a interferencias: EN 61000-6-2

Tipo de protección: IP 44

Clase de aislamiento: F

Alimentación eléctrica: 1-230 V

Rango de velocidades: 1400 - 3500 rpm

Velocidad: 1400 - 3500 rpm

Potencia nominal del motor: 29,0 W

Consumo de potencia 1-230 V: 5,5 - 59 W

Corriente con 1-230 V: 0,46 A

Protección de motor: no requerida (resistente al bloqueo)

Piñones/stop: 1x11



Textos de especificación: Wilo-Stratos ECO-Z 25/1-5

Información de pedido

Ref: 4092613

Número EAN: 4014321036647

Peso aprox.: 3 kg

Producto: Wilo

Designation: Wilo-Stratos ECO-Z 25/1-5



13.7 VÁLVULAS

STAD

Válvula de equilibrado



TA

Presurización & Calidad del agua > Equilibrado & Control > Control sismostático

ENGINEERING ADVANTAGE

Las válvulas de equilibrado STAD tienen extraordinaria precisión en la medida de caudales de agua en una amplia gama de aplicaciones. Ideales para el uso en circuitos de producción/distribución de sistemas de calefacción y refrigeración.

PNEUMATEX > TA > HEIMEIER >

TA HYDRONICS 

TA) VÁLVULAS DE EQUILBRADO - STAD

» Volante con indicador digital de posición

Sencillez y precisión del ajuste, hasta múltiples posiciones. Función de corte para un fácil mantenimiento de la instalación.

» Tomas de medida auto-estancas

Para un equilibrado sencillo y exacto.

» Construcción en AMETAL®

Aleación resistente a la pérdida de zinc, garantiza una larga vida útil reduciendo el riesgo de fugas.



» Características técnicas

Aplicaciones:

Instalaciones de climatización, calefacción y ACS.

Funciones:

Equilibrado
Preajuste
Medida
Corte
Vaciado (opcional)

Diámetros:

DN 10-50

Presión nominal:

PN 20

Temperatura:

Temperatura máx. de trabajo: 120°C.
Para temperaturas hasta máx. 150°C, contacte nuestra oficina más próxima. ¡NOTA! versión extremos lisos, DN 25-50 máx. temperatura de trabajo, 120°C.
Temperatura mín. de trabajo: -20°C

Materiales:

Las válvulas se fabrican en AMETAL®.
Estanqueidad del asiento: Plano con junta tórica en EPDM
Estanqueidad del vástago: Juntas EPDM
Volante: Poliamida
Extremos lisos:
Manguito: AMETAL®
Sellado (DN 25-50): Juntas EPDM

AMETAL® es una aleación propia de TA resistente a la corrosión por desincalcificación.

Identificación:

Cuerpo: TA, PN 20/ 150, DN y pulgadas.
Volante: Modelo de válvula y DN.

Tomas de presión

La toma de presión es auto-estanca. Para medir se desenrosca el tapón y se introduce la respectiva aguja de medida a través de la toma.

Vaciado

Las válvulas con dispositivo de vaciado y tapón se acoplan a manguera para drenaje mediante raccor rosca gas de G1/2 o G3/4.

Los modelos sin vaciado se suministran con un casquillo desmontable que puede sustituirse por el dispositivo de vaciado aunque la instalación esté presurizada.

Preajuste

Supongamos que según los ábacos de pérdida de carga/caudal, la posición de ajuste de la válvula es 2,3 vueltas. Esta se fija de la siguiente manera:

1. Cerrar completamente la válvula (fig. 1.)
2. Abrir la válvula hasta 2,3 vueltas (fig. 2).
3. Con una llave Allen de 3 mm, el vástago interior se atornilla en el sentido de las agujas del reloj hasta llegar a su tope.
4. La válvula quedará ahora preajustada.

Para verificar la memorización de la posición de ajuste, se cierra completamente la válvula (posición 0,0) y se abre, a continuación, hasta su tope (la posición mostrada deberá ser la 2,3: fig. 2).

Para determinar el diámetro correcto de la válvula y su posición de ajuste, es necesario utilizar los ábacos que para cada diámetro facilitan la pérdida de carga en función del caudal para las diferentes posiciones de ajuste.

La válvula totalmente abierta corresponde a 4 vueltas. (fig.3.). Aperturas superiores no incrementarán el caudal.

Fig. 1
Válvula cerrada



Fig. 2
Válvula preajustada en la posición 2,3



Fig. 3
Válvula abierta



TA) VÁLVULAS DE EQUILIBRIO - STAD

Precisión

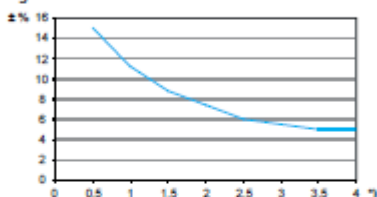
El ajuste a cero está calibrado y no debe modificarse.

Desviación del caudal para diferentes posiciones de ajuste

La curva (fig. 4) es aplicable para válvulas montadas en el sentido especificado del flujo (fig. 5). Hay que evitar su instalación muy próxima a impulsiones de bomba, válvulas, codos, etc.

La válvula puede montarse en el sentido del flujo opuesto al indicado en el cuerpo de la válvula. En este caso puede producirse un error adicional en la medida (máx. 5%).

Fig. 4



*) Posición de ajuste (número de vueltas).

Fig. 5



Factores de corrección

Los cálculos de caudal son válidos para agua (+20°C). Con otros fluidos que tengan aproximadamente la misma viscosidad que el agua (c. 20 cSt = 3 E = 100 S.U.), sólo es necesario realizar la compensación por densidad específica.

Sin embargo, a temperaturas bajas, la viscosidad aumenta y el flujo puede hacerse laminar en las válvulas. Esto produce una desviación en la medida del caudal que aumenta en válvulas roscadas, en posiciones próximas al cierre y presiones diferenciales bajas.

Las correcciones por esta desviación pueden hacerse con el programa TA Select, o directamente con el instrumento de equilibrio de TA.

Dimensionamiento

Cuando se conocen Δp y el caudal, utilizar la fórmula o los tabacos.

$$Kv = 0,01 \frac{q}{\sqrt{\Delta p}} \quad q \text{ l/h, } \Delta p \text{ kPa}$$

$$Kv = 36 \frac{q}{\sqrt{\Delta p}} \quad q \text{ l/s, } \Delta p \text{ kPa}$$

Valores Kv

Vueltas	DN 10/09	DN 15/ 14	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
0.5	-	0.127	0.511	0.60	1.14	1.75	2.56
1	0.090	0.212	0.757	1.03	1.90	3.30	4.20
1.5	0.137	0.314	1.19	2.10	3.10	4.60	7.20
2	0.260	0.571	1.90	3.62	4.66	6.10	11.7
2.5	0.480	0.877	2.80	5.30	7.10	8.80	16.2
3	0.826	1.38	3.87	6.90	9.50	12.6	21.5
3.5	1.26	1.98	4.75	8.00	11.8	16.0	26.5
4	1.47	2.52	5.70	8.70	14.2	19.2	33.0

Ejemplo – Abaco

Calcular la posición de ajuste de una válvula DN 25 para un caudal de $1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ y una pérdida de carga de 10 kPa .

Solución:

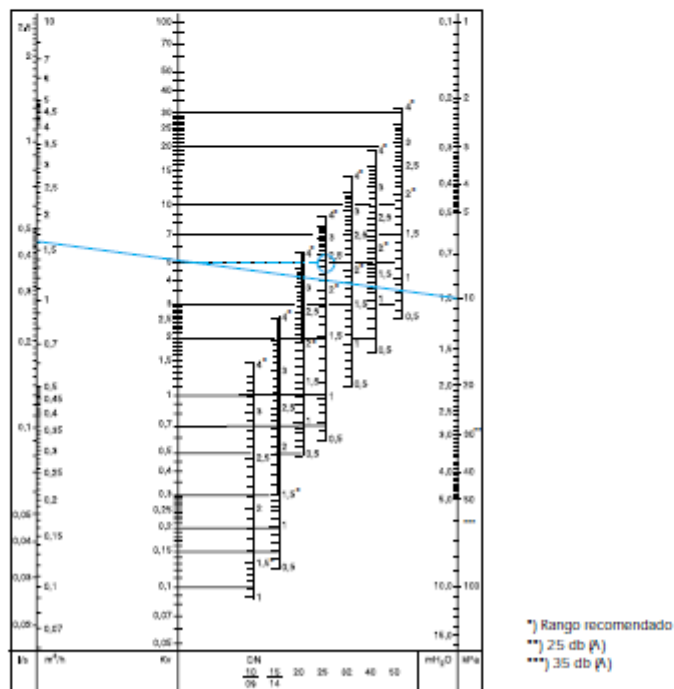
Trazar en el Abaco una línea que una $1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ con 10 kPa . Esto da un K_v de 5. Trazar una horizontal desde dicho K_v hasta la escala correspondiente a DN 25; obteniéndose la posición $2,35$ vueltas.

Nota:

Si el caudal quedase fuera de escala en el Abaco, se deberá proceder como sigue:
si para 10 kPa y un K_v de 5 se obtiene un caudal de $1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ y para 10 kPa y un K_v de 50 el caudal es $16 \text{ m}^3/\text{h}$, se tiene que para una pérdida de carga dada se puede leer 0,1 ó 10 veces el caudal y el K_v .

Abaco

Este Abaco permite determinar la posición de ajuste de la válvula para un caudal y una pérdida de carga dados. Uniendo a través de una línea recta las escalas de caudal, pérdida de carga y K_v , se obtiene la relación entre dichas variables. Para determinar la posición de ajuste de la válvula se traza una horizontal desde el valor K_v obtenido hasta la escala del diámetro de la válvula correspondiente.



1A) VÁLVULAS DE EQUILIBRADO - STD

Artículos

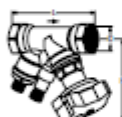


Rosca hembra

Longitud de rosca según ISO 7/1

Con dispositivo de vaciado

Núm Art	DN	D	L	H	Kvs	Kg
d = G1/2						
52 151-209*	10/09	G3/8	83	100	1,47	0,65
52 151-214*	15/14	G1/2	90	100	2,52	0,68
52 151-220*	20	G3/4	97	100	5,70	0,77
52 151-225	25	G1	110	105	8,70	0,93
52 151-232	32	G1 1/4	124	110	14,2	1,3
52 151-240	40	G1 1/2	130	120	19,2	1,6
52 151-250	50	G2	155	120	33,0	2,4
d = G3/4						
52 151-609*	10/09	G3/8	83	100	1,47	0,65
52 151-614*	15/14	G1/2	90	100	2,52	0,68
52 151-620*	20	G3/4	97	100	5,70	0,77
52 151-625	25	G1	110	105	8,70	0,93
52 151-632	32	G1 1/4	124	110	14,2	1,3
52 151-640	40	G1 1/2	130	120	19,2	1,6
52 151-650	50	G2	155	120	33,0	2,4

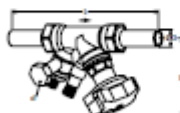


Rosca hembra

Longitud de rosca según ISO 7/1

Sin dispositivo de vaciado (puede instalarse con la tubería presurizada)

Núm Art	DN	D	L	H	Kvs	Kg
52 151-009*	10/09	G3/8	83	100	1,47	0,58
52 151-014*	15/14	G1/2	90	100	2,52	0,62
52 151-020*	20	G3/4	97	100	5,70	0,72
52 151-025	25	G1	110	105	8,70	0,88
52 151-032	32	G1 1/4	124	110	14,2	1,2
52 151-040	40	G1 1/2	130	120	19,2	1,4
52 151-050	50	G2	155	120	33,0	2,3



Extremos lisos

Con dispositivo de vaciado

Núm Art	DN	D	L	H	Kvs	Kg
d = G1/2						
52 451-209	10/09	12	141	100	1,47	0,71
52 451-214	15/14	15	154	100	2,52	0,78
52 451-220	20	22	179	100	5,70	0,93
52 451-225	25	28	208	105	8,70	1,2
52 451-232	32	35	233	110	14,2	1,7
52 451-240	40	42	260	120	19,2	2,1
52 451-250	50	54	305	120	33,0	3,2
d = G3/4						
52 451-609	10/09	12	141	100	1,47	0,71
52 451-614	15/14	15	154	100	2,52	0,78
52 451-620	20	22	179	100	5,70	0,93
52 451-625	25	28	208	105	8,70	1,2
52 451-632	32	35	233	110	14,2	1,7
52 451-640	40	42	260	120	19,2	2,1
52 451-650	50	54	305	120	33,0	3,2

→ = Sentido del flujo

Kvs = m³/h para una pérdida de carga de 1 bar a válvula completamente abierta.

*) Pueden conectarse a tubería lisa mediante un acoplamiento de compresión KOMBI. (Consultar hoja técnica de los KOMBI).

1A) VÁLVULAS DE EQUILIBRADO - STAD

Extremos lisos

Sin dispositivo de vaciado (puede instalarse con la tubería presurizada)



Núm. Art.	DN	D	L	H	Kvs	Kg
52 451-009	10/09	12	141	100	1,47	0,64
52 451-014	15/14	15	154	100	2,52	0,72
52 451-020	20	22	179	100	5,70	0,88
52 451-025	25	28	208	105	8,70	1,1
52 451-032	32	35	233	110	14,2	1,6
52 451-040	40	42	260	120	19,2	1,9
52 451-050	50	54	305	120	33,0	3,1

Con acoplamiento de compresión KOMBI (no instalado)

Sin dispositivo de vaciado (puede instalarse con la tubería presurizada)

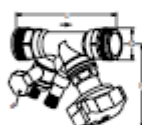


Núm. Art.	DN	Da	D	L	H	Kvs	Kg
52 151-314	15/14	G1/2	12 mm x 2 / 15 mm x 2	90	100	2,52	0,76
52 151-320	20	G3/4	18 mm x 2 / 22 mm x 2	97	100	5,70	0,96

Rosca macho (STADA)

Longitud de rosca según DIN 3546

Con dispositivo de vaciado



Núm. Art.	DN	D	L	H	Kvs	Kg
d = G1/2						
52 152-209	10/09	G1/2	105	100	1,47	0,70
52 152-214	15/14	G3/4	114	100	2,52	0,73
52 152-220	20	G1	125	100	5,70	0,88
52 152-225	25	G1 1/4	142	105	8,70	1,2
52 152-232	32	G1 1/2	160	110	14,2	1,6
52 152-240	40	G2	170	120	19,2	2,2
52 152-250	50	G2 1/2	200	120	33,0	3,3
d = G3/4						
52 152-609	10/09	G1/2	105	100	1,47	0,70
52 152-614	15/14	G3/4	114	100	2,52	0,73
52 152-620	20	G1	125	100	5,70	0,88
52 152-625	25	G1 1/4	142	105	8,70	1,2
52 152-632	32	G1 1/2	160	110	14,2	1,6
52 152-640	40	G2	170	120	19,2	2,2
52 152-650	50	G2 1/2	200	120	33,0	3,3

→ = Sentido del flujo

Kvs = m³/h para una pérdida de carga de 1 bar a válvula completamente abierta.

*) Pueden conectarse a tubería lisa mediante un acoplamiento de compresión KOMBI. (Consultar hoja técnica de los KOMBI).

YA) VÁLVULAS DE EQUILIBRADO - STAD



Rosca macho (STADA)

Longitud de rosca según DIN 3546

Sin dispositivo de vaciado (puede instalarse con la tubería presurizada)

Núm Art	DN	D	L	H	Kvs	Kg
52 152-009	10/09	G1/2	105	100	1,47	0,61
52 152-014	15/14	G3/4	114	100	2,52	0,66
52 152-020	20	G1	125	100	5,70	0,81
52 152-025	25	G1 1/4	142	105	8,70	1,1
52 152-032	32	G1 1/2	160	110	14,2	1,5
52 152-040	40	G2	170	120	19,2	2,1
52 152-050	50	G2 1/2	200	120	33,0	3,2

→ = Sentido del flujo

Kvs = m³/h para una pérdida de carga de 1 bar a válvula completamente abierta.

*) Pueden conectarse a tubería lta mediante un acoplamiento de compresión KOMBI. (Consultar hoja técnica de los KOMBI).

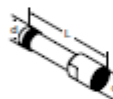
Accesorios



Toma de presión

Máx 120°C (Intermitente 150°C)

Núm Art	L
52 179-014	44
52 179-015	103



Extensión para toma de presión

M14x1

Adecuado cuando se utiliza ablatamiento

Núm Art	d	L
52 179-016	M14x1	71



Toma de presión

Longitud 60 mm (no válida para tomas

52 179-000/-601)

Puede instalarse sin vaciar el sistema.

Núm Art
52 179-006



Toma de presión

Para antigas STAD y STAF

Máx 150°C

Núm Art	L
52 179-000	30
52 179-601	90



Acoplamiento para soldar a tubería

de acero

Máx 120°C

Núm Art	Válvula DN	D	Tubo DN
52 009-010	10	G1/2	10
52 009-015	15	G3/4	15
52 009-020	20	G1	20
52 009-025	25	G1 1/4	25
52 009-032	32	G1 1/2	32
52 009-040	40	G2	40
52 009-050	50	G2 1/2	50

1A) VÁLVULAS DE EQUILIBRIO - STD



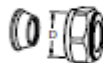
Acoplamiento para soldar a tubería
de cobre
Máx 120°C

Núm. Art.	Válvula DN	D	Tubo Ø
52 009 510	10	G1/2	10
52 009 512	10	G1/2	12
52 009 515	15	G3/4	15
52 009 516	15	G3/4	16
52 009 518	20	G1	18
52 009 522	20	G1	22
52 009 528	25	G1 1/4	28
52 009 535	32	G1 1/2	35
52 009 542	40	G2	42
52 009 554	50	G2 1/2	54



Rácor con final redondeado
Para conexión con anillos de
compresión
Máx 120°C

Núm. Art.	Válvula DN	D	Tubo DN
52 009 312	10	G1/2	12
52 009 315	15	G3/4	15
52 009 318	20	G1	18
52 009 322	20	G1	22
52 009 328	25	G1 1/4	28
52 009 335	32	G1 1/2	35
52 009 342	40	G2	42
52 009 354	50	G2 1/2	54



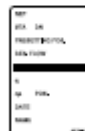
Acoplamiento de compresión FPL
Máx 100°C
Deberán usarse manguitos de refuerzo.
Para información adicional sobre FPL's
consultar la hoja técnica FPL.

Núm. Art.	Válvula DN	D	Tubo Ø
53 319 208	10	G1/2	8
53 319 210	10	G1/2	10
53 319 212	10	G1/2	12
53 319 215	10	G1/2	15
53 319 216	10	G1/2	16
53 319 615	15	G3/4	15
53 319 618	15	G3/4	18
53 319 622	15	G3/4	22
53 319 928	20	G1	28



Volante

Núm. Art.
52 186 003



Etiqueta de identificación
Se incluye una por válvula

Núm. Art.
52 161 990



Llave Allen

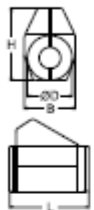
Núm. Art.		
52 187 103	3 mm	Proajuste
52 187 105	5 mm	Vaciado

TA) VÁLVULAS DE EQUILIBRADO - STAD



Dispositivo de vaciado
Puede instalarse con la tubería
presurizada.

Núm Art	d
5.2 179-990	G1/2
5.2 179-996	G3/4



Aislamiento prefabricado
Calor/ frío
Ver el catálogo Aislamiento
prefabricado para mayor información.

Núm Art	Para DN	L	H	D	B
5.2 189-615	10, 15, 20	155	135	90	103
5.2 189-625	25	175	142	94	103
5.2 189-632	32	195	156	106	103
5.2 189-640	40	214	169	108	113
5.2 189-650	50	245	178	108	114

Si bien se ha puesto el mayor esfuerzo y cuidado posibles en compilar la información presentada en este folleto, el mismo no otorga ningún tipo de derechos. Los productos, textos, fotografías, gráficos y diagramas de este folleto quedan sujetos a cualquier modificación que TA Hydronics pueda introducir sin notificación ni motivos previos. TA Hydronics no asume responsabilidad alguna por daños de cualquier naturaleza que tengan lugar por acciones o resoluciones tomadas basándose en este folleto. Para obtener la información más actualizada sobre nuestros productos y sus especificaciones, visite www.tahydronics.com o diríjase a TA Hydronics.

5-5-10 ES STAD 03.2011

